

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE
MADRID**

FACULTAD DE INFORMÁTICA

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA

TESIS DOCTORAL

**LAS EDADES DEL PUENTE DE FÁBRICA.
TERMINOLOGÍA Y METÁFORA**

Autora

EVE BAUDER

Directores

Dra. Guadalupe Aguado de Cea

Dr. Javier León González

Madrid, 2007

**Tesis Doctoral: LAS EDADES DEL PUENTE DE FÁBRICA.
TERMINOLOGÍA Y METÁFORA**

Tribunal nombrado por el Mgfco. y Excmo. Sr. Rector de la Universidad
Politécnica de Madrid, el día de de 2007

Presidente D.

Vocal D.

Vocal D.

Vocal D.

Secretario D.

Realizó el acto de defensa y lectura de la Tesis el día

de de

en

Calificación:

EL PRESIDENTE

LOS VOCALES

EL SECRETARIO

*A mi padre,
cuya mayor ilusión era disertar en química,
a pesar de que fue un gran ingeniero.
No pudo hacer realidad tal deseo
por circunstancias familiares adversas.*

Una vida feliz se basa en el esfuerzo,
la determinación y el entusiasmo.

DALAI LAMA

AGRADECIMIENTOS

En mi camino de la metáfora EL PUENTE DE FÁBRICA ES UN SER HUMANO, quisiera agradecer este trabajo interdisciplinar especialmente a mis cuatro puentes fundamentales para desarrollarlo y terminarlo, a pesar de los momentos de crisis —que pueden resultar estimulantes y esenciales para la superación personal y profesional— y que todo trabajo creativo implica y requiere.

Mis puentes sobre tierra:

Gracias Guadalupe Aguado de Cea, mi puente lingüístico. Gracias por tu inteligencia para indicarme y llevarme con delicadeza y sensibilidad por el camino adecuado, tu accesibilidad y cercanía y por brindarme tus conocimientos tan fundamentados.

Gracias Javier León, mi puente técnico. Gracias por haber fomentado y estimulado, sabia y pacientemente, esta semilla técnica que plantó mi padre en mí y que me hayas contagiado la pasión por los puentes de fábrica no sólo por tus profundos conocimientos técnicos de ellos sino, también, por tu maravillosa forma de ser y de saber transmitirlos.

Mis puentes al cielo:

Gracias papá y mamá. Sois mis puentes del alma.

Además, como en cualquier trabajo u obra, en la realización de esta tesis son muchas las personas-pilares sin cuyos apoyos teóricos, prácticos o espirituales, este puente entre la lingüística y la técnica no se hubiera podido construir.

Aunque mi profundo agradecimiento incluye a todas ellas, el espacio disponible no me permite hacerlo públicamente salvo para esta pequeña selección que incluye:

A FHECOR Ingenieros Consultores y, particularmente, a su presidente Hugo Corres y al alma de la empresa, Marta Heras, por su infinita generosidad humana y profesional.

Al personal de la Biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (ETSAM), especialmente a su responsable Blanca Ruilope, así como a Carmen Plaza, Pilar (Rosalia) Salvo, Susana Feito, Pilar Carmona, Carmen Serrano y Beatriz Soto, por su incansable búsqueda para conseguir los artículos y libros que requería mi investigación.

A la secretaria de la ETSAM, en particular a Isabel Núñez por su constante interés y amabilidad, y a Gemma Gómez López por su inestimable ayuda y consejos para desentrañar los trámites burocráticos y normativas del doctorado.

Al servicio de reprografía de la ETSAM con Óscar Gamarra, por la calidad y rapidez en los muchos trabajos de fotocopia destinados a mis alumnos.

A la responsable de la Biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (ETSICCP), Conchita García, por su inmensa generosidad, disponibilidad y cariño, tanto a nivel personal como en la búsqueda de los artículos técnicos antiguos de la Revista de Obras Públicas.

Al Jefe del Laboratorio del Departamento de Mecánica de Medios continuos y Teoría de Estructuras la ETSICCP, Pepe Torrico, por tratarme como una ‘hija doctoranda’, sacándome las castañas logísticas del fuego en más de una ocasión, aparte de sus sabios consejos vitales y criterios paternos, así como a los ingenieros doctorandos del mismo departamento, Sergio, Fernanda, Patricio, Ariel, Javier y Tobias, por solucionarme los misterios de la informática a lo largo de estos años.

A Beatriz, secretaria de ACHE, por su constante preocupación para que el trabajo interdisciplinar pudiera llevarse a cabo sin las continuas interrupciones telefónicas.

Al personal de la Biblioteca de Enfermería y de la Biblioteca de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid, particularmente, Paco Romero, Cristina Sánchez y Yolanda Morales con los que no sólo estrené mi pasaporte Madroño de servicio interbibliotecario universitario, sino que se esforzaron de manera extraordinaria para que me sintiera “como en casa”, facilitándome un sitio apartado semiprivado dentro de la biblioteca para mi mayor comodidad investigadora.

A los compañeros de mi Departamento de Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología, Antonio Fdez. de Gorostiza, Inma Álvarez de Mon, Pilar Durán, Jesús Andrés, Georgina Cuadrado, Marinela García y Carmen Sancho entre otros, por haberme prestado sus tesis doctorales para consulta, consejos e inestimables ayudas. Al Director del Departamento, Salvador Rodríguez, quiero agradecer, además, las gestiones realizadas para que pudiera percibir la ayuda económica que solicité.

Y, por último, pero no menos importante, a los amigos y a la familia, en particular, a Flamoncina, Leli, Pepe, Bego, Pedro, Bernie, Javier, Elisenda, Gema, Mercedes, Valérie, Michael, Felipe, Ana, Miguel, Helga, Rosa y Amparo, por haber estado a mi lado, apoyándome incondicionalmente durante todos estos años; a Joaquina y Jaime, por ser mis maravillosos ‘padres adoptivos’ catalanes, a David, por ser el responsable de cumplir mi promesa (de entregar la tesis en Navidad de 2006), y a mi tía Erne, que siempre ha sido mi mejor amiga consejera y confidente y a la que me gustaría parecer cuando me haga mayor (tenga su edad).

ÍNDICE

ABREVIATURAS UTILIZADAS	ix
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Declaración de intenciones	1
1.2. Estructura de la tesis.....	4
1.3. La interdisciplinaridad	5
2. OBJETIVOS	15
3. METODOLOGÍA APLICADA	17
4. LA TERMINOLOGÍA.....	21
4.1. Problemas en torno a las denominaciones de terminología y términos asociados	21
4.2. Palabra <i>versus</i> término	23
4.3. Breve desarrollo histórico de la terminología	25
4.3.1. Los pioneros	25
4.3.2. Breve resumen de la Teoría General de la Terminología (TGT)	26
4.3.3. La Escuela Rusa de Terminología.....	28
4.4. Nuevas voces y corrientes de la terminología actual	31
4.4.1. La Teoría Sociocognitiva de la Terminología (TSCT) de Rita Temmerman.....	32
4.4.2. La Teoría Comunicativa de la Terminología (TCT) de Teresa Cabré.....	34
4.5. Reflexiones finales	38
5. LA METÁFORA	41
5.1. Origen de la metáfora.....	42
5.2. Tratamiento tradicional de la metáfora	44
5.3. Ciencia cognitiva, lenguaje y comunicación.....	48
5.4. La joven (disciplina llamada) lingüística cognitiva	52
5.5. Precedentes y predecesores de la metáfora conceptual.....	57
5.6. La lingüística cognitiva, la metáfora conceptual y la Teoría contemporánea de la metáfora de Lakoff.....	59
5.6.1. La lingüística cognitiva	61
5.6.2. La metáfora conceptual	63
5.6.2.1. Los Modelos Cognitivos Idealizados (ICM) y ‘el nacimiento definitivo’ de la metáfora conceptual.....	65
5.6.3. La Teoría Contemporánea de la Metáfora.....	69
5.6.3.1. La Hipótesis de la Invariabilidad	70
5.6.3.2. Metáforas de imagen (<i>image metaphors</i>)	72
5.6.3.3. Niveles de descripción de representación conceptual... 74	
5.7. Reflexiones finales	77
6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA	79
6.1. Terminología polisémica y metáfora	79
6.2. La selección de diccionarios y las características de entradas	82

6.3.	Breve explicación de los aspectos formales de las tablas A y B...	83
6.4.	Esquema comparativo	84
A.	Términos no-consensuados de la terminología de los puentes de fábrica.....	84
B.	Términos consensuados de la terminología de los puentes de fábrica.....	109
7.	EL SER HUMANO Y EL PUENTE DE FÁBRICA.....	137
7.1.	El ser humano: el campo fuente	138
7.1.1.	La vida como ciclo vital.....	139
7.1.1.1.	La salud: cuidadores y progenitores	140
7.1.1.2.	Las edades: una aproximación a las edades desde una perspectiva biopsicosocial-antropogerontológica.....	142
7.2.	Los puentes de fábrica: el campo meta	144
7.2.1.	El contexto socio-histórico.....	145
7.2.2.	Los constructores y su evolución socio-histórica	146
7.2.2.1.	La separación definitiva del maestro de obra en ‘ingeniero civil’ y arquitecto	153
7.2.2.2.	Algunas consecuencias de esta separación	154
7.2.3.	Los puentes de fábrica en el ámbito de la construcción..	157
7.2.3.1.	Los puentes de fábrica en el contexto general de los puentes	157
7.2.4.	La elección de los puentes de fábrica.....	163
7.2.5.	La gestión del ciclo vital de los puentes	170
7.2.5.1.	La gestión de puentes.....	174
7.3.	Edades y ámbitos vitales del ser humano y del puente de fábrica.....	183
7.3.1.	Planificación familiar	185
7.3.2.	Gestación.....	186
7.3.3.	Nacimiento	189
7.3.4.	Paternidad responsable (del constructor-padre).....	190
7.3.5.	Bautizo	191
7.3.6.	Importancia del nombre propio.....	192
7.3.7.	Aspecto físico: forma e imagen	193
7.3.8.	Partes vitales del cuerpo (del ser humano y del puente). 193	
7.3.9.	Cualidades o defectos congénitos	194
7.3.10.	Sinergia de las partes vitales	194
7.3.11.	Edad y origen de partes del cuerpo (y elementos)	195
7.3.12.	Crecimiento, desarrollo y reproducción.....	195
7.3.13.	Plenitud: sentido y funciones de la vida.....	196
7.3.14.	Prestigio, admiración y respeto	197
7.3.15.	Prestigio de la madre-padre constructora-constructor	197
7.3.16.	Anamnesis, análisis, diagnosis y terapia.....	198
7.3.17.	Importancia y prestigio del médico-constructor geriatra	201
7.3.18.	Enemigos (naturales y artificiales).....	203
7.3.19.	Defensa y precauciones contra enemigos y agresiones ..	204
7.3.20.	Jubilación y vejez.....	204
7.3.21.	Muerte natural y violenta	210
7.3.22.	Autopsia	210
7.3.23.	Transplante de órganos	211
7.3.24.	Herederos y herencia.....	211

8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.....	213
8.1. La planificación familiar	218
8.2. La gestación	218
8.3. El nacimiento	219
8.4. La paternidad responsable del constructor-padre.....	221
8.5. El bautizo	223
8.6. La importancia del nombre propio	224
8.7. El aspecto físico: forma e imagen	225
8.8. Las partes vitales (miembros, órganos y elementos del cuerpo) y accesorios del puente de fábrica.....	227
8.9. Las cualidades o los defectos congénitos.....	228
8.10. La sinergia de las partes vitales.....	228
8.11. La edad y el origen de las partes y elementos del puente	229
8.12. Crecimiento, desarrollo y reproducción	231
8.13. Plenitud: sentido y funciones de la vida)	234
8.14. Prestigio, admiración y respeto	236
8.15. El prestigio de la madre-padre constructora-constructor	237
8.16. Anamnesis, análisis, diagnosis y terapia	238
8.17. La importancia y el prestigio del médico-constructor geriatra ...	242
8.18. Los enemigos	244
8.19. Defensa y precauciones contra enemigos y agresiones.....	247
8.20. La jubilación y la vejez	248
8.21. La muerte natural y violenta.....	249
8.22. La autopsia	251
8.23. El trasplante de órganos	252
8.24. Los herederos y la herencia.....	252
9. CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN...	255
10. BIBLIOGRAFÍA.....	259

ABREVIATURAS UTILIZADAS

cap./caps.:	capítulo(s)
CIPLRU:	Centro Internacional de Promoción de la Longevidad del Reino Unido
cfr.:	compárese
COC:	Correspondencia ontológica conceptual
DARAE:	Diccionario de Autoridades de la Real Academia española
DCECH:	Diccionario crítico etimológico castellano e hispánico
DDLE:	Diccionario de Dudas y Dificultades de la Lengua Española
DRAE:	Diccionario de la Real Academia española
DTCM:	Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas
DUE:	Diccionario de uso del español de María Moliner
EAR:	Elucidario: Arquitectura del Renacimiento
ESA:	Enciclopedia <i>Salud Activa</i>
ed./eds.:	editor o editorial/ editores
fig.:	figura
p.ej./ejs:	por ejemplo/ejemplos
<i>ibid o idem</i> :	mismo autor y obra mencionados con anterioridad
ICM:	Idealized Cognitive Model
OMS:	Organización Mundial de la Salud
<i>op.cit.</i>	obra citada
p. o pág./pp. o págs.:	página(s)
ROP:	Revista de Obras Públicas
RUTAS:	Revista de la Asociación Técnica de Carreteras
TCT:	Teoría Comunicativa de la Terminología
TGT:	Teoría General de la Terminología
TSCT:	Teoría Sociocognitiva de la Terminología
UCE:	Unidad de conocimiento especializado
UL(s):	Unidad(es) léxica(s)
UPM:	Universidad Politécnica de Madrid
UT(s):	Unidad(es) terminológica(s)
Vol.:	Volumen
vs.:	<i>versus</i>

*La fatal tendencia de los hombres
a dejar de pensar en una cosa cuando ésta
ya no ofrece lugar a dudas es la causa
de la mitad de sus errores*

JOHN STUART MILL

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Declaración de intenciones

En mi humilde opinión existen, al menos, dos caminos igualmente válidos, de entender la ciencia o el proceso científico. El primero se basa en una única verdad universal, esto es, en resultados *unívocos*, consolidados y consensuados por el gremio de científicos de las ciencias llamadas ‘puras’ o ‘exactas’, como pueden ser, p. ej., las matemáticas. El segundo camino es aquél adoptado por las ciencias aplicadas que toma como base una verdad *poliédrica* que admite muchas facetas para analizar y desarrollar el objeto de estudio. Tanto la lingüística como la ingeniería pertenecen a estas últimas ciencias por su propia naturaleza humanista: cada propuesta de análisis surge de una situación vital *concreta*, a nivel humano. No se trata, pues, de adoptar una actitud *dogmática* —inflexible, que mantiene sus opiniones como verdades inconcusas— en la búsqueda de una solución en cada momento y para cada caso, individual y específico, sino en “someter a la experimentación y la prueba —siempre que sea posible— las tesis de partida y las convicciones declaradas”¹ (Punset, 2006). Por consiguiente, “se trata de cuestionar cualquier tipo de conocimiento”, práctica científica habitual², por el bien de “una concepción todavía minoritaria pero fecunda de la resolución de problemas”, que conduce a “la substitución progresiva del conocimiento, o más bien del desconocimiento dogmático por el proceso científico”, resultando en “sociedades más abiertas, menos herméticas, más cuestionantes, menos intransigentes, más dadas al consenso [... y] menos impostoras” (idem), esto es, en la unión/reconciliación de Cultura y Ciencia de manera *empírica*.

¹ Esta cita constituye la primera parte de la respuesta que da Eduardo Punset, abogado, economista y comunicador científico catalán, a la pregunta: “¿En qué consiste, fundamentalmente, la aplicación del método científico que algunos preferimos llamar proceso?”, en “Pensamiento científico frente a pensamiento dogmático”, en la última página del programa cultural de la Fundación Santander Central Hispano “8/06 info”, como ‘firma invitada’.

² Acerca de esta saludable práctica en la ciencia comenta Punset (idem) que “nadie se alarma de que Einstein cuestionara a Newton o de que los físicos cuánticos cuestionaran a Einstein”.

Esta tesis pertenece, sin duda, a la segunda vía. Las razones se encuentran en la propia naturaleza tanto del objetivo propuesto en la misma, en la adecuación de la metodología y del análisis acordes con este último, así como de las disciplinas que configuran el contexto del trabajo: ingeniería y lingüística.

Asimismo, el camino que finalmente me lleva a la concreción del objetivo principal de esta tesis, esto es, la confirmación de la hipótesis de partida en forma de metáfora, EL PUENTE DE FÁBRICA³ ES UN SER HUMANO, ha sido *natural* por inductivo. A lo largo de muchos años de colaboración con técnicos especialistas en estructuras históricas de fábrica y, por tanto, de intensa inmersión escrita y oral, particularmente sobre los puentes de fábrica, como filóloga y lingüista me ha venido llamando poderosamente la atención el tratamiento cognitivo-lingüístico que aquéllos les profesaban. En lugar de encontrarme, pues, con una terminología ‘estéril’ por puramente técnica en el sentido de “incomprensible para profanos”, me sorprendía, cada vez más, la abundancia y ocurrencia sistemática de metáforas y términos médico-psicológicos, por norma ligados al ser humano, en los discursos escrito y oral de dichos expertos para crear, describir y explicar los puentes de fábrica. Este hallazgo me llevó, a continuación, a indagar e investigar en textos especializados antiguos para comprobar si simplemente se trataba de un fenómeno actual y, tal vez, pasajero o si había antecedentes históricos. Este exhaustivo estudio diacrónico de la práctica totalidad de textos antiguos disponibles sobre los puentes de fábrica —desde los primeros hasta los últimos de mitad del siglo pasado aproximadamente cuando se dejaron de construir dichos puentes—, me confirmaba la existencia del mismo tratamiento cognitivo-terminológico por parte de los antiguos técnicos.

Como filóloga investigadora, se me planteaba el siguiente reto: dar estructura y contenido *teórico*-científicos a este hallazgo *práctico*-científico. Esto implicaba, por un lado, superar la creencia todavía generalizada de que *la terminología* es un lenguaje específico, exclusivo de un determinado campo de especialización y, además, completamente distinto y desligado del lenguaje ‘genérico’. Por el otro, había que demostrar que la metáfora, entendida, hasta hace poco, como mera figura literaria, y, en particular, la metáfora de origen psicológico-médico o ‘humano’⁴ no sólo tenía cabida en este discurso científico-técnico —aunque los autores de los mismos no fueran conscientes de ello—, sino que constituía una herramienta *habitual* y sistemática en el tratamiento cognitivo-lingüístico de los puentes de fábrica por lo que se convertía en ‘miembro de pleno derecho’ de la terminología de este campo.

³ Dentro de la denominación *fábrica* se encuentran materiales y técnicas constructivas muy diversas y se define como “la construcción o parte de ella realizada con materiales tales como piedras, ladrillos, bloques, tierra, adobe, tapial y hormigón en masa” (León & Bauder 1999: 118). La fábrica aprovecha los recursos naturales para construir, y lo hace utilizando las técnicas y conocimientos disponibles en cada época y cultura. Por ello presenta siempre variaciones en función de la geografía y la historia. Los puentes de fábrica tienen por estructura fundamental el arco (o bóveda), apoyado en pilares y estribos, y los muros.

⁴ Por la ‘vulgarización’ o frecuencia de uso de este tipo de metáfora, se la considera, en gran parte, perteneciente al lenguaje genérico, olvidando e ignorando su origen. Algunos ejemplos típicos de este fenómeno son términos como ‘estrés’, ‘tensión’, ‘intervención’, ‘operación’, ‘diagnosis’, ‘tratamiento’, ‘patología’, ‘mutilación’ o ‘nacimiento’ y ‘parto’.

Para satisfacer estos condicionantes, el enfoque metodológico y analítico tenía que ser, por necesidad, *transgresor*, en el marco de cómo percibo un proceso científico *vivo*: la transgresión, bien entendida e inteligentemente orientada, es el motor de las buenas causas que implica correr riesgos y mostrar valentía como *valores científicos*, evocados al principio. Todo aquello nos obliga, más que nunca en los tiempos actuales, marcados por la vertiginosa (r)evolución (sobre todo) tecnológica y su aplicación a todos los campos y todas las disciplinas, enseñándonos que “lo único fijo es el cambio constante”, a una revisión y adaptación continuas de lo anteriormente establecido a lo nuevo encontrado. Estoy convencida de que si en cada campo de conocimiento nos tomamos ‘esta carrera de avances’ como un reto *creativo*, se nos abrirá un abanico casi ilimitado de enriquecedoras posibilidades *interdisciplinarias* de investigación, venciendo nuestro miedo ‘innato’ a lo desconocido y a la imperfección, reconociéndolo como factor paralizante y, por tanto, indeseable en cualquier proceso científico.

En relación directa con mi tesis, esta postura transgresora o viva, en sentido de ciencia viva, se justifica también por la falta de consenso en entender tanto la terminología como la metáfora conceptual, los dos pilares lingüísticos fundamentales de la misma. Sin embargo, lejos de ser un impedimento, precisamente esta falta de consenso fue uno de los estímulos inestimables para la formulación y la deseada confirmación de la hipótesis principal EL PUENTE DE FÁBRICA ES UN SER HUMANO”, esto es, el deseo de *hacer explícito lo que estaba implícito*. Para y por ello, elegí como base terminológica y metafórica dos teorías *empíricas*: la Teoría contemporánea de Terminología de Cabré y la Teoría de Metáfora conceptual de Lakoff, sintiendo que este mundo fascinante que se me había abierto al encontrar la interrelación de los puentes de fábrica y sus creadores-cuidadores, los técnicos, con el tratamiento cognitivo-lingüístico que les daban, y sobre el cual, incluso en términos mucho más generales de los pretendidos en este trabajo, hay muy poco descrito, exigía cubrir este vacío de esta manera.

Aunque con esta tesis no pretendo establecer ‘verdades universales’, aplicables ni siquiera a toda la familia de puentes y, menos aún, a otros campos técnicos, sí quisiera sembrar la semilla para mis futuros trabajos en este campo, mediante un documento coherente que demuestre mi compromiso investigador así como mi entusiasmo personal involucrado y volcado en la temática.

En última instancia, esta tesis quisiera *tender un puente* entre la técnica y la lingüística, ya que ambos se anhelan, se necesitan y se nutren mutuamente o, dicho de otro modo, uno es el vehículo del otro y viceversa. Subyace en ambas el concepto de la comunicación. Desde las famosas antiguas vías romanas, los puentes de fábrica de esta tesis incluidos, la técnica ha estado siempre al servicio de la comunicación entre los seres humanos. Por otro lado, la lingüística y, por tanto, la lengua ha sido siempre la herramienta *natural* y por excelencia de la comunicación humana con el fin de difundir e intercambiar información y conocimientos. No es de extrañar, pues, que tanto la técnica como la lingüística progresaran enormemente a partir del invento de la imprenta, tan beneficioso y provechoso para ambas. Otro ejemplo de esta simbiosis ejemplar entre la

técnica y la lingüística, de la que, además, tengo el privilegio de ser ‘juez y parte’ (en mi función de profesora de inglés y alemán para ingenieros y arquitectos), son las universidades: como lugares de enseñanzas del *saber hacer*, no se concibe la una sin la otra.

1.2. Estructura de la tesis

Esta tesis se ha organizado de la siguiente manera:

Dentro de esta introducción, he querido exponer, en primer lugar, una declaración de intenciones que constituye el apartado 1.1, en el que trato de relacionar mi experiencia vital y profesional con mi investigación. Esta relación se ha desarrollado siempre en un marco interdisciplinar. Este mismo marco es el que se aplica a los puentes de fábrica, cuyo estudio terminológico y metafórico, abordado en el epígrafe 1.3, de este capítulo 1, exige, ante todo, establecer una relación interdisciplinaria entre el desarrollo de la técnica constructiva de los puentes y el aprendizaje natural del ser humano.

En el capítulo dos se exponen las metas que se pretenden alcanzar en este trabajo y el porqué del orden de esta distribución.

El siguiente capítulo, el tercero, corresponde a la especificación del corpus de textos técnicos en español en los que se apoya esta tesis, relativos a los puentes de fábrica, así como de los modelos teóricos cognitivos escogidos para establecer y comprobar la relación metafórica y terminológica entre el ser humano y el puente de fábrica.

Estos dos soportes teóricos, la terminología y la metáfora son objeto de estudio en los capítulos cuatro y cinco. El primero de ellos se inicia revisando los enfoques más prescriptivistas, fruto de las necesidades prácticas del momento histórico, para continuar con las exigencias actuales que tratan de analizar la terminología desde una perspectiva triangular: lingüística, cognitiva y comunicativa, con lo que se pretende dar una explicación al tratamiento terminológico aplicado a los puentes de fábrica de esta tesis.

En el capítulo cinco se aborda la metáfora, primero desde su origen histórico, presentando su tratamiento lingüístico tradicional, como elemento estilístico en poesía y prosa y analizando la consideración alcanzada por ella como recurso lingüístico. Posteriormente, me centro en su evolución dentro de los recientes enfoques empíricos, desde la perspectiva de la lingüística cognitiva, donde es analizada en su función expresiva conceptual, aplicación que igualmente recibe en este trabajo.

El enlace entre la terminología y la metáfora ocupa el sexto capítulo. En este estudio se han tenido en cuenta los enfoques señalados anteriormente tanto de la terminología como de la metáfora, tratando de comparar la terminología relativa a los puentes de fábrica con la terminología del ser humano. Esta estrecha relación entre la terminología de ambos mundos se ilustra en una tabla. En ella se han tenido en cuenta las distintas acepciones de un gran número de términos que ofrecen seis diccionarios de prestigio: generales de distintas épocas, etimológico, médico, de arquitectura y de ingeniería.

El capítulo siete se dedica al estudio detallado de los conceptos del ciclo vital y de los ámbitos temáticos del ser humano (el campo fuente) y del puente de fábrica (el campo meta), por considerarlo fundamental en la rigurosa demostración de la sistematicidad de los fenómenos metafórico-terminológicos que se pretende en esta tesis.

El análisis del capítulo ocho se centra en la aplicación de los modelos expuestos en el capítulo tres. En la metodología seguida se parte de la extracción manual de ejemplos del corpus seleccionado, relacionando las ‘vidas paralelas’ del puente y del hombre lo que corrobora la analogía del ciclo vital y las circunstancias personales de ambos campos.

En el capítulo nueve se recogen, finalmente, las conclusiones o metas alcanzadas y algunos problemas que se han encontrado para llegar a ellas. Asimismo, se dibujan las líneas de investigación que en el futuro quisiera seguir.

El último capítulo muestra todas las fuentes bibliográficas utilizadas para la elaboración de esta tesis incluidas las del corpus de textos técnicos.

1.3. La interdisciplinaridad

La idea de que un ingeniero, un arquitecto o un maestro de obra —un término más antiguo, aplicado hasta mediados del siglo XVIII cuando los dos loables oficios anteriores se reunían en una sola persona— no basen sus construcciones, fundamentalmente, en lo que se entiende por criterios técnicos ‘puros y duros’ (cálculos matemáticos, estáticos, etc.) sino que apliquen, tanto en la antigüedad como actualmente, criterios humanistas, puede parecer algo descabellada. Además, seguramente sería refutada por muchos de estos mismos profesionales. Sin embargo, sólo hay que hacer un poco de memoria histórica para darse cuenta de que la práctica de la *interdisciplinaridad*, declarada y reclamada como ‘último grito’ por profesionales de todos los campos en el siglo XXI, es casi tan antigua como la humanidad misma.

Tomemos, por ejemplo, a Vitruvio: su origen exacto, es decir, su patria, la fecha de su nacimiento, su nombre completo o la época en que escribió su obra, está tan poco claro como el origen exacto de los protagonistas de este trabajo, los puentes de fábrica. Sin embargo, un gran número de autores-traductores y ediciones publicadas de su obra parecen coincidir en sus datos biográficos, sobre todo por deducción de los datos dados en su obra por el propio autor, tal como recoge Blánquez (1985: IX-X) en la introducción a la obra de Vitruvio:

“[...] era ‘architectus’ y se llamó Marco Vitruvio Polión, o Marco Lucio Vitruvio Polión; que pudo muy bien nacer en Roma, o quizá en Formio, ciudad de la Campania, [...] y que vivió en los tiempos de Julio César y de Augusto, al último de los cuales dedica su obra, escrita ya en edad madura, allá por los años 738 a 741 de Roma⁵”.

⁵ Años que corresponderían aproximadamente al último siglo antes de Cristo de nuestro calendario.

Sin embargo, a pesar de toda la polémica en torno a la autoría, el contenido y el lenguaje de su obra⁶ e, incluso, “si los materiales que para su obra utilizó Vitruvio fueron tomados de obras griegas, que se han perdido”, se le reconoce que “puso a contribución su experiencia y sus puntos de vista [y] un saber profundo en aquellos tiempos, y mucha lectura y reflexión” (Blánquez 1985: VIII). Por lo que sus “Diez libros de Arquitectura” (figura 1.1) han sido y son una obra de referencia que inspira el interés de arquitectos e ingenieros desde entonces hasta hoy y que se consideró incluso como *Biblia* para los arquitectos del Renacimiento, época que, como es bien sabido, se caracteriza por la destacada *interdisciplinaridad* de las artes y las ciencias y la búsqueda de la autenticidad clásica.



Figura 1.1

Para demostrar lo que se le exigía a un arquitecto de aquella época, la mejor referencia es su Libro Primero, Capítulo primero, que se titula “*Qué es Arquitectura y qué cosas deben saber los arquitectos*”. Entre las disciplinas que menciona Vitruvio, la autora pone en negrita aquellos aspectos que, de antemano, no se suelen identificar como ‘típicos’ para ingenieros y arquitectos:

⁶ “[...] no han faltado los detractores, que han tildado al tratado de Arquitectura de fárrago indigesto y aburrido —que aparece falto de talento y facilidad para escribir—, cuyo solo mérito consistía en ser el único que se había salvado de las ruinas de las civilizaciones helénica y latina, y sola circunstancia a la que debía su supervivencia y el predicamento de que había gozado” (Blánquez 1985: VIII).

“[...] como en todas las artes, muy especialmente en la Arquitectura, hay dos términos: **lo significado y lo que significa**. La cosa significada es aquella de la que uno se propone tratar; y la significante, es la demostración desarrollada mediante principios científicos. De donde se deduce claramente que el que quiera llamarse arquitecto debe conocer a la perfección tanto una como otra. Para lograrlo es preciso tener talento y afición al estudio; puesto que ni el talento sin el estudio, ni el estudio sin el talento, pueden formar un buen arquitecto. Debe, pues, éste **estudiar Gramática**; tener aptitudes para el Dibujo; conocer la Geometría; **no estar ayuno de Óptica**; ser instruido en Aritmética y **versado en Historia**; **haber oído con aprovechamiento a los filósofos**; **tener conocimientos de Música**; **no ignorar la Medicina**; **unir los conocimientos de la Jurisprudencia a los de la Astrología y movimientos de los astros**” (Vitruvio 1985: 6).

Por la actualidad de la interdisciplinariedad, y más concretamente, la interdisciplinariedad entre la técnica constructiva, la filosofía, la medicina y la terminología, que en este trabajo tiene un especial interés por la hipótesis formulada al principio, quisiera profundizar en cómo relaciona Vitruvio (1985: 8-9) estos campos. Se señalan en negrita los términos morfológico-lingüísticos que utiliza para explicar dicha relación⁷.

“Trata además la **Filosofía** de la naturaleza de las cosas, que en griego se llama **<Fisiología>**⁸, ciencia que es necesario estudiar cuidadosamente, pues ella hará al arquitecto capaz de resolver multitud de temas diversos, [...] como las referentes especialmente a la manera de conducir las aguas en su curso, [...] y en las tuberías que las conducen, se originan [...] corrientes de aire de distinta naturaleza, a cuyo impulso no sabría poner remedio sino quien hubiera aprendido en la Filosofía los principios de las cosas de las Naturaleza. De la misma manera, tampoco podrá el arquitecto, si no está versado en Filosofía, entender el verdadero sentido de lo que sobre semejantes materias dejaron consignado en sus libros Ctesibio, Arquímedes y otros autores”.

“La **Medicina** es necesaria al arquitecto para conocer cuáles son los aspectos del cielo, que los griegos llaman **<climas>**, las condiciones del aire en cada Lugar; qué parajes son **nocivos**, y cuáles **saludables**, y qué propiedades tienen sus aguas, porque sin el conocimiento de estas circunstancias no es posible construir **edificios sanos**”.

Adelantándose a posibles críticos y críticas de esta maravillosa interdisciplinariedad, —probablemente muy parecidos a los que se podrían encontrar hoy— comenta sabia y tajantemente:

⁷ Adelantándome a la metáfora, que se tratará más tarde, quisiera, sin embargo, apuntar un posible ‘hallazgo’ que puede ser crucial para los resultados de este trabajo: es el hecho de cuando Vitruvio habla de ‘parajes nocivos’ y ‘saludables’ y de ‘edificios sanos’. Puede que hallemos aquí unos de los primeros ejemplos de correspondencias ontológicas conceptuales de metáfora entre la construcción y la medicina, manifiestas claramente en la terminología utilizada.

⁸ Resulta tal vez interesante contrastarla con la definición de ‘fisiología’ que el DRAE ofrece hoy: “Ciencia que tiene por objeto el estudio de las funciones de los seres orgánicos”.

“Pero quizás se maravillarán los ignorantes de que pueda ser naturalmente posible aprender tanta doctrina y retener tanta ciencia; sin embargo, lo encontrarían factible si pensaran que **todas las ciencias tienen entre sí una recíproca conexión y mutua comunicación**; ya que la ciencia enciclopédica o universal es como **un cuerpo único compuesto por todos esos miembros**” (Vitruvio 1985: 9-10).

Y por último, da un consejo pedagógico ‘iluminado’ y animador:

“De allí que aquellos que desde su tierna infancia se dedicaron a adquirir conocimientos de las diferentes ciencias, aprenden éstas, y además, **reconocen sin dificultad la recíproca conexión de todas ellas**, y por lo mismo llegan con mayor facilidad al conocimiento de todas” (idem: 10).⁹

Algunos podrían argumentar actualmente que la fusión o, “la recíproca conexión y mutua comunicación”, como tan sabiamente lo llama Vitruvio, entre todas las artes y ciencias es una cosa, pero de ahí a la pretensión de que se pueda comparar o incluso *equiparar* una obra construida con un ser humano, tal como pretendo yo con este trabajo, hay un abismo.

Antes de dar una respuesta, tal vez debamos preguntarnos, primero, acerca del origen y la evolución del arte de construir. Dividen Steinman y Watson (1984: 25-32) el primer capítulo “Los comienzos de la construcción de puentes” de su libro *Puentes y sus constructores* en “La naturaleza construye los primeros puentes” y en “El hombre copia de la naturaleza” (figura 1.2).



Figura 1.2. Arco natural en Biarritz.

⁹ Negritas de la autora.

En estos dos subcapítulos explican los autores (1984: 33-39) cómo el hombre ‘descubre’ sus alrededores al paso que crecen sus necesidades de protegerse o salvar obstáculos, como por ejemplo, tener que cruzar un río para abastecerse con víveres, etc. Se ingenia la forma de hacerlo, *imitando la naturaleza*, e, incluso, avanzando un paso más, *mejora* los puentes naturales, debido a su condición de ser humano pensante, lo que expresa también Vitruvio (1985: 36):

“[...] a diferencia de los demás animales, los hombres han recibido de la Naturaleza primeramente el privilegio de andar erguidos y no inclinados hacia la tierra y el poder de contemplar la magnificencia del mundo y de las estrellas; y secundariamente, aptitud de hacer con gran facilidad con sus manos y los órganos de su cuerpo todo cuanto se proponen [...]”¹⁰.

De esta manera, pues, progresa el hombre aprendiendo de lo que ya conoce y reconoce: la naturaleza en todos sus ámbitos, incluyendo a su propio cuerpo y el comportamiento de sus prójimos¹¹. Así establece y deduce relaciones y funciones análogas, experimentando con ellas y aplicándolas a sus nuevos descubrimientos, por ejemplo en lo que se refiere al aspecto de una obra:

“La simetría o proporción es una concordancia uniforme entre la obra entera y sus miembros, y una correspondencia de cada una de las partes separadamente con toda la obra. Porque así como en el cuerpo humano hay una proporción y una simetría entre el codo, el pie, la palma de la mano, el dedo y las restantes partes” (Vitruvio, 1985: 13-14), “con razón quisieron los antiguos que existiera también en las obras perfectas esa misma correspondencia de medidas con la obra entera”¹² (idem: 68) (figura 1.3).

¹⁰ Véase también el capítulo 1 del libro 2 de op.cit.

¹¹ “Y como los hombres son por naturaleza imitadores y dóciles, haciendo alarde cada día de sus nuevas invenciones, se mostraban unos a otros las mejoras de sus edificaciones, y ejercitando así su ingenio fueron de grado en grado mejorando sus gustos” (Vitruvio 1985: 36).

¹² “[...] las partes de que se componen los edificios sagrados han de tener exacta correspondencia de dimensiones entre cada una de sus partes y su total magnitud. Asimismo, como, naturalmente, el centro del cuerpo humano es el ombligo, de tal modo que en un hombre tendido en decúbito supino, con las manos y los pies extendidos, si se tomase como centro el ombligo, trazando con el compás un círculo, éste tocaría los dedos de ambas manos y los de los pies; y lo mismo que se adapta el cuerpo a la figura redonda, se adapta también a la cuadrada: por eso, si se toma la distancia que hay de la punta de los pies a lo alto de la cabeza, y se confronta con la de los brazos extendidos, se hallará que la anchura y la altura son iguales, resultando un cuadrado perfecto” (Vitruvio 1985: 68).

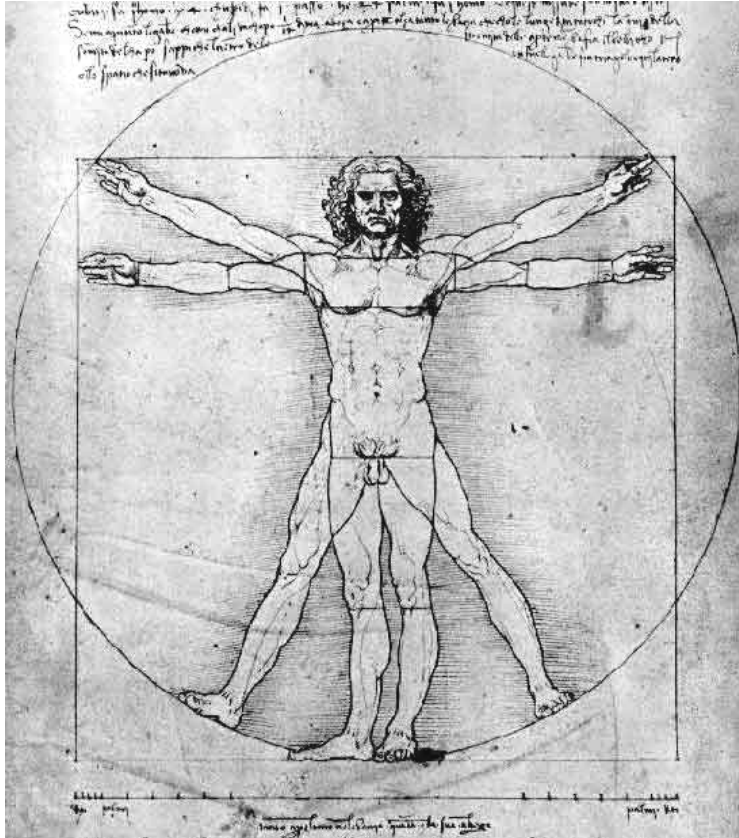


Figura 1.3. *Homo ad quadratum et homo ad circulum* (Leonardo da Vinci).

Esta analogía se amplía, incluso, a la denominación terminológica, como en el caso de esas mismas medidas, tales como el dedo, el palmo, el pie y el codo, dando paso a lo que en lingüística llamamos *polisemia*¹³. Además, estos términos han perdurado en el tiempo y los seguimos utilizando, entre otros, hasta hoy día.

Puede, no obstante, que después de esta búsqueda de respuestas para dar cuenta del paralelismo entre el ser humano y la obra que crea, quedase todavía algún escéptico. Podría argumentar aquel que las citas que refuerzan esta hipótesis datan, por un lado, del siglo I a.C. (Vitruvio) y, por el otro, de los años 50 del siglo pasado (Steinman y Watson), y que, indudablemente, se ha dado un salto cuantitativo y cualitativo enorme en todos los descubrimientos a partir de la segunda mitad del siglo XX. Recordemos por ejemplo al primer hombre pisando la Luna. Por tanto, puede que ya no exista tal analogía.

Para demostrar que lo que ocurre es justo lo contrario, quisiera completar y avalar mi hipótesis con algunos argumentos de actualidad. Las citas que he seleccionado con tal fin, acentúan, por un lado, la indispensable interdisciplinariedad de los campos técnicos para con los de las letras. Por el otro lado, amplían y enriquecen la hipótesis en el campo del comportamiento humano, análogo al comportamiento de la obra constructiva, mediante el uso terminológico *consciente*, de la *metáfora* médica, morfológica y psicológica.

Los autores de dichas citas, tomadas del libro bilingüe español-inglés *Aforismos estructurales - Structural aphorisms*, subtítulo “que pueden ser

¹³ Según el DUE polisemia es: “Multiplicidad de significados de una palabra”.

de utilidad para comprender determinados comportamientos de los seres humanos - which can be helpful to understand certain human behaviour patterns”, no son médicos, ni antropólogos, ni psicólogos, sino dos prestigiosos ingenieros de Caminos en pleno ejercicio. Se trata del ingeniero alemán Jörg Schlaich¹⁴, —autor del prólogo de dicho libro—, y del ingeniero español Javier Rui-Wamba¹⁵ —autor del libro—. Dice Javier Rui-Wamba (1998: 21) en el preámbulo de su libro:

“[Los aforismos] son también manifestación de que **los ingenieros, gentes de ciencias, evolucionamos hacia las letras**, porque **aprendemos la importancia de la comunicación**, vamos acumulando muchas lecturas inolvidables y, como percibimos que el tiempo es un bien escaso, nos afanamos por sintetizar conocimientos, por comprender el porqué de las cosas. Eso **nos hace ser más de letras y un poco filósofos**”.

Al comparar los aforismos con una obra creativa, afirma Jörg Schlaich (1998: 19):

“Sería imposible y tampoco tendría sentido, querer hacer un balance de estos aforismos, ya que, como cualquier obra llena de calidad, forman una unidad: están en un **equilibrio estable**, están contruidos de forma dúctil y ajustada a los materiales, **están felices cuando se sienten sanos**, y lamentablemente también, en ocasiones, **caen enfermos**, y son desde luego **caprichosos como el ser humano**, que **quiere nacer feliz y estar bien tratado y cuidado de por vida**. Las construcciones ingenieriles sólo pueden ser parcialmente **gestadas** desde la racionalidad de los cálculos y demandan, además, **sensibilidad ingenieril**. **Al igual que el bienestar físico y mental de los hombres, se condicionan mutuamente**. Qué hermosa y feliz referencia para la ingeniería de la construcción”.¹⁶

Para terminar con el *quod erat demonstrandum* quisiera concluir esta parte, citando, simplemente, los títulos de siete de dichos aforismos que considero lo suficientemente elocuentes y reveladores de por sí, ya que cada uno contiene un enunciado metafórico: el comportamiento humano aplicado a la construcción técnica, expresado a través de términos médicos, morfológicos y psicológicos.

“AFORISMO PRIMERO: La inestabilidad estructural tiene mucha similitud con la inestabilidad del comportamiento de los seres humanos” (1998: 24-47) (figura 1.4).

¹⁴ Jörg Schlaich es, según el testimonio unánime de sus colegas de profesión, uno de los mejores ingenieros del mundo en este momento.

¹⁵ Javier Rui-Wamba es miembro de la Academia de Ingeniería y durante muchos años fue profesor titular de la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid. Es conocido y admirado como pocos por la calidad de sus obras de ingeniería y de pensamiento humanista, en España y Europa.

¹⁶ Las negritas son de la autora.



Figura 1.4

“AFORISMO SEGUNDO: El conocimiento de las reacciones de los apoyos de una estructura es esencial para comprender su comportamiento y evaluar su seguridad” (idem: 48-79) (figura 1.5).

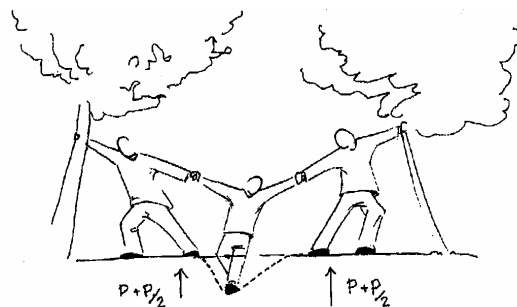
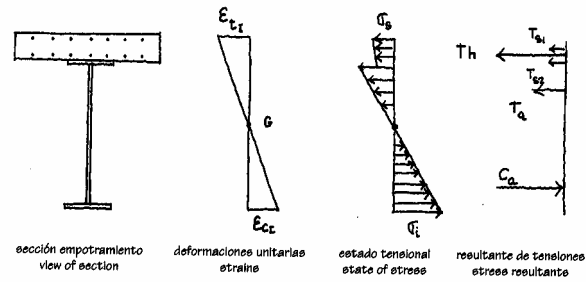


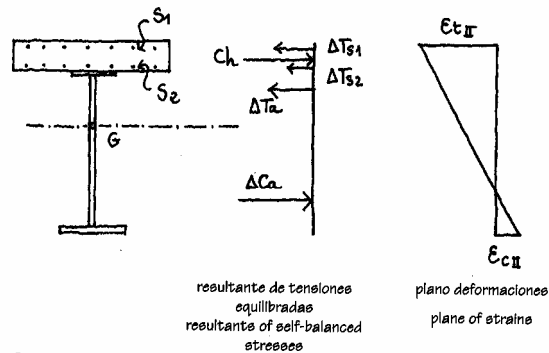
Figura 1.5

“AFORISMO TERCERO: La fatiga estructural depende, prioritariamente, de la amplitud y frecuencia de las variaciones tensionales” (idem: 80-93).

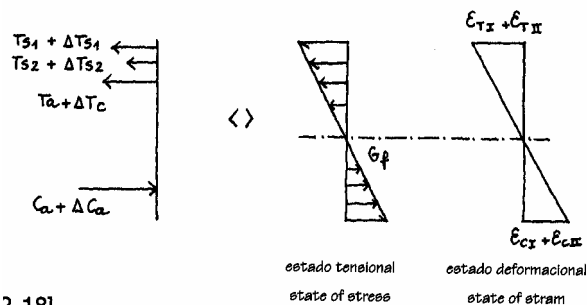
“AFORISMO CUARTO: No es posible conocer el estado tensional de una estructura” (idem: 94-103) (figura 1.6).



[2-16]



[2-17]



[2-18]

Figura 1.6

“AFORISMO QUINTO: Los ingenieros somos gestores de incertidumbres” (idem: 104-117).

“AFORISMO SEXTO: Los materiales y las estructuras que construimos con ellos deben ser resistentes, dúctiles y tenaces. La ductilidad es un puente sobre nuestra ignorancia y la tenacidad estructural expresa su tolerancia al daño” (idem: 118-131) (figura 1.7).

“AFORISMO OCTAVO: Las patologías estructurales son el modo en que nuestras estructuras manifiestan su disgusto por el trato que han recibido en su concepción, proyecto, construcción o utilización” (idem: 147-153) (figura 1.8).

1. INTRODUCCIÓN

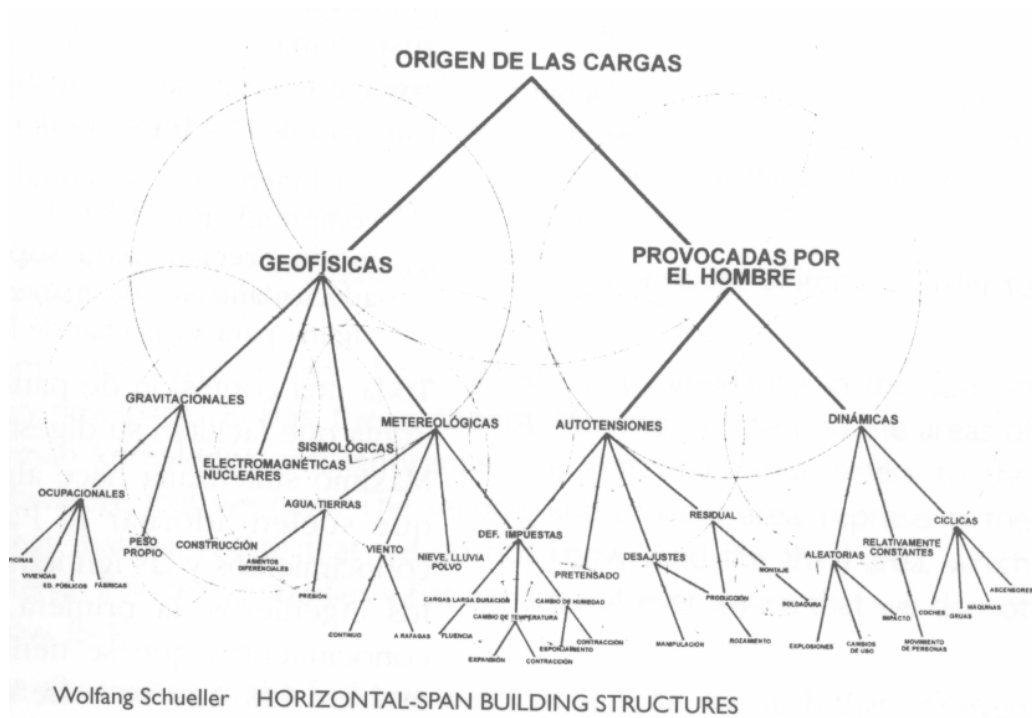


Figura 1.7

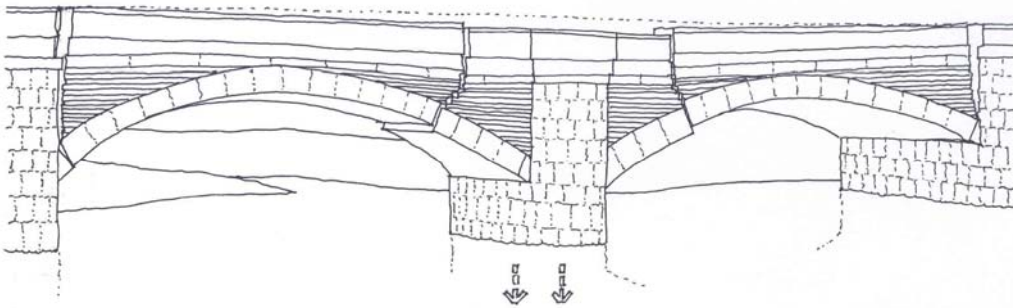


Figura 1.8

*Para el científico investigador es un buen ejercicio
matinal descartar su hipótesis favorita
cada día antes del desayuno. Esto le mantiene joven*

KONRAD LORENZ

2. OBJETIVOS

Los objetivos no han surgido espontáneamente cuando decidí empezar la tesis. Naturalmente, mi partida tenía la intención de aportar nuevos conocimientos al fascinante pero desconocido mundo de los puentes de fábrica, sus metáforas y sus términos, pero los objetivos de esta tesis, más ordenados y elaborados, han surgido después de profundas reflexiones, de idas y venidas que han concluido con la identificación de las lagunas del conocimiento en esta materia. En ese proceso intelectual, se han puesto de manifiesto las contradicciones que tiene el conocimiento también en ese campo, como se expone en los capítulos siguientes. Pero realmente, como sucede en cualquier trabajo de investigación, los objetivos no se dibujan con igual nitidez al principio que al final. Aparte de que en todo trabajo de investigación, por el camino surgen ciertos aspectos no buscados y que, en sí mismos, constituyen parte de los objetivos con los que se enriquece una tesis.

Así que cuando en 2003 decidí empezar con la redacción de la tesis, me planteé los objetivos en ese ámbito por razones personales y profesionales, que están vinculadas al mundo de los ingenieros y arquitectos. Las estructuras de fábrica son las estructuras cercanas al ser humano por tradición; las otras estructuras, más modernas, también son cercanas pero me parece que la sociedad no las ha asimilado de la misma manera. Desde el punto de vista de mi profesión, que es la de filóloga, me planteé los objetivos de profundizar estos aspectos y de darlos a conocer.

Como objetivo principal se trataba de estudiar y comprobar la hipótesis, en forma de metáfora EL PUENTE DE FÁBRICA ES UN SER HUMANO.

La profundización en el estudio de esa metáfora trae consigo una interesantísima inmersión en el ámbito temático de la terminología y la metáfora y sus orígenes, vinculada a las esencias vitales del ser humano, entendido como miembro de una colectividad que necesita de los puentes y a los que insufla una vida de la que el hombre es autor “a su imagen y semejanza”.

Se pretende, por tanto, cubrir un vacío en el estudio lingüístico de los puentes de fábrica desde el punto de vista cognitivo y terminológico y, en

2. OBJETIVOS

particular, ejemplificar la terminología morfológico-médica que emplean los profesionales técnicos en la descripción de los puentes de fábrica a partir de la metáfora y sus respectivas correspondencias ontológicas conceptuales.

Para cubrir el señalado vacío era preciso abordar el estudio desde distintas perspectivas:

- **antropológico-médico:** (a) establecer la conexión interdisciplinaria entre el campo constructivo y el ser humano y su forma de aprender y (b) examinar y describir, en profundidad, los conceptos del ciclo vital y de los ámbitos temáticos del ser humano y del puente de fábrica, y la relación que guardan con sus ‘cuidadores’, los médicos y los ingenieros;
- **terminológico:** identificar la terminología de los puentes de fábrica e intentar averiguar el posible origen conceptual y lingüístico de la misma;
- **metafórico:** identificar y analizar el uso y el mecanismo lingüístico-cognitivo de la metáfora en los textos técnicos de los puentes de fábrica;
- **técnico:** describir detalladamente ‘razón y ser’ de los protagonistas de esta tesis, los puentes de fábrica y de sus creadores, los maestros de obra, ingenieros y arquitectos.

Un objetivo de otra naturaleza es presentar una aportación al ámbito de los ingenieros y arquitectos relacionados con los puentes de fábrica, a quienes se les brinda una explicación ‘antropológica’ de los términos que utilizan, y de cómo la metáfora conceptual proyecta la imagen del ser humano sobre su criatura, dotándola de términos, de sucesos, de ‘vida’. Esa visión humanista de la ingeniería, es decir, el matiz vinculado a la esencia del hombre que tiene, desde su origen, la profesión de los ingenieros, no es nueva, pero quiere ayudar (eso me dicen los ingenieros que conozco) a dar más sentido a su profesión. Es conocido el hecho de que los grandes profesionales que lo han sido han destacado también por la dimensión humanística que le dieron a su trabajo. Piénsese, por ejemplo, en Marañón, Castro, Torroja, Fernández Casado, Schlaich, Rui-Wamba, por mencionar sólo algunos.

*Cuanto más planifique el hombre su proceder,
más fácil le será a la casualidad encontrarle.*

FRIEDRICH DÜRRENMATT

3. METODOLOGÍA APLICADA

Como se pretendía cubrir un vacío en el estudio lingüístico de los puentes de fábrica desde el punto de vista cognitivo y terminológico y, en particular, ejemplificar la terminología morfológico-médica que emplean los profesionales técnicos en la descripción de los puentes de fábrica a partir de la metáfora y sus respectivas correspondencias ontológicas conceptuales, el objetivo principal de esta tesis era el estudio y la comprobación de la hipótesis, en forma de metáfora EL PUENTE DE FÁBRICA ES UN SER HUMANO.

Viniendo desde la práctica a la teoría, por mi experiencia profesional y personal, este trabajo está basado en un corpus de, aproximadamente, 40 textos técnicos, altamente especializados, sobre puentes de fábrica, en su mayoría situados en España. De estos textos, aproximadamente treinta, proceden de la prestigiosa revista técnica *La Revista de Obras Públicas*, y se presentan en forma de artículos y reseñas. Los restantes textos se escogieron de la *Revista de Arquitectura*, un informe técnico encargado por RENFE al CEDEX (Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas. Laboratorio Central de Estructuras y Materiales), varios informes técnicos, encargados por el Cabildo Insular de Tenerife, la Diputación Foral de Guipúzcoa y el Comité de puentes de Chicago (EEUU), los libros *Pontes históricas de Galicia* y *La vida de los puentes*, una ponencia para el *Primer Seminario Internacional Puente de Alcántara*, de la revista *Carreteras y Cultura*, el texto-guía de la asignatura de Doctorado *Análisis estructural de construcciones históricas de fábrica* de la ETSICCyP (Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos) de Madrid y el libro *La construcción de un puente en el siglo XVIII*, respectivamente. Todos los artículos están escritos por y para ingenieros, arquitectos o constructores y abarcan desde el año 1857 hasta 2007.

Después de un exhaustivo análisis de los conceptos del ciclo vital y los ámbitos temáticos relacionados, del ser humano y del puente de fábrica, para demostrar la existencia de los principios que rigen, por un lado, el uso de la terminología acerca del ciclo vital del hombre para caracterizar el ciclo vital de los puentes de fábrica y cómo, por el otro, se usan nuestros modelos estructurados de inferencia acerca del hombre para razonar acerca del puente de fábrica cuando se emplean estos términos, se ha establecido un

escenario metafórico —en concordancia con la nombrada teoría contemporánea de la metáfora de Lakoff—, a través del cual ambos principios se manifiestan.

Este escenario metafórico (*metaphorical scenario*) demuestra la proyección estructurada del dominio fuente (hombre) al dominio meta (puente), en forma de relaciones o correspondencias ontológicas (incluyendo las correspondencias epistémicas), según las cuales, ‘entes’ (*entities*), acciones y estados en el dominio del hombre (p.ej. su nacimiento, sus enfermedades, sus enemigos, etc.) corresponden sistemáticamente a entes, acciones y estados en el dominio del puente (p.ej. su construcción, sus problemas estructurales, factores externos negativos, etc.). En otras palabras, se comprueba que la existencia terminológica paralela a estos principios aporta la evidencia para tales proyecciones conceptuales.

El escenario metafórico comprende, asimismo, cinco esquemas que se suceden y conectan entre sí, por lo que se han establecido de la siguiente manera:

- I) el escenario metafórico ‘informal’¹⁷,
- II) el esquema de la proyección del PUENTE DE FÁBRICA-COMO- SER HUMANO,
- III) ejemplos que muestran la evocación de conocimientos espontáneos en el dominio del hombre por cierta lectura técnica,
- IV) (de la suma de II y III): el esquema de entes en la ontología del dominio fuente (hombre), y
- V) (de la suma de todos): el escenario del puente.

A continuación y después de haber dado, en VI, la definición, de lo que se entiende por (a) ‘ser humano’, y por (b) ‘vida’, aplicada al puente, se ha hecho una disección de los elementos semánticos que comprenden los aspectos humanos del ciclo vital del puente de fábrica, en orden cronológico:

- 1. planificación familiar,
- 2. gestación,
- 3. nacimiento,
- 4. paternidad responsable del constructor-padre,
- 5. bautizo,
- 6. importancia del nombre propio,
- 7. aspecto físico: forma e imagen,
- 8. partes vitales del cuerpo (del ser humano y del puente),
- 9. cualidades o defectos congénitos,
- 10. sinergia de las partes vitales,
- 11. edad y origen de partes del cuerpo y elementos,
- 12. crecimiento, desarrollo y reproducción,
- 13. plenitud: sentido y funciones de la vida,
- 14. prestigio, admiración y respeto,
- 15. prestigio de la madre-padre constructora-constructor,

¹⁷ Lakoff (1993: 206) lo llama así por dibujar en él los rasgos sin esquematizarlos todavía.

16. anamnesis, análisis, diagnosis y terapia,
17. importancia y prestigio del médico-constructor geriatra,
18. enemigos (naturales y artificiales),
19. defensa y precauciones contra enemigos y agresiones,
20. jubilación y vejez,
21. muerte natural y violenta,
22. autopsia,
23. transplante de órganos y
24. herederos y herencia.

En la última parte, se han establecido las ‘correspondencias ontológicas conceptuales’ (COC) para cada aspecto de esta disección, y se ha extraído del corpus de textos técnicos la terminología metafórica que emplean sus autores, los especialistas técnicos, cuando tratan estas etapas y circunstancias de la vida del puente de fábrica.

Además, cuando la situación así lo requiera, las correspondencias se han explicado con la ayuda de glosarios y diccionarios oportunos, sobre todo cuando las correspondencias pueden no parecer convencionales, es decir, corresponder a la invocación *automática* o semi-automática del conocimiento, que, al fin y al cabo, no deja de tener un margen personal, o, dicho en palabras de Lakoff (1993: 207): “the exact knowledge may vary from person to person [...]”.

4. LA TERMINOLOGÍA

Que tu palabra no se adelante a tu pensamiento

PÍTACO DE MITILENE

4. LA TERMINOLOGÍA

4.1. Problemas en torno a las denominaciones de terminología y términos asociados

La voz ‘terminología’ y los términos asociados a ella son altamente polisémicos. Este entorno de pluralidad denominativa incluye gran parte del léxico relacionado con la lingüística y la lingüística aplicada al campo científico-técnico. Así conviven, en forma de sinónimos o variantes, palabras¹⁸ como: ‘término’, ‘unidad terminológica’, ‘no-palabra’ y ‘unidad de conocimiento especializado’; ‘terminología’ con ‘terminografía’; ‘lengua’ y ‘lenguaje’; ‘palabra’, ‘unidad léxica’, ‘lexicología’ y ‘lexicografía’; ‘lengua de especialidad’ con ‘lengua para fines específicos’, ‘lenguaje específico’, ‘lenguaje especializado’, ‘lenguaje profesional’, ‘lenguaje científico-técnico’ y ‘lenguaje académico’, etc., etc.¹⁹

Ante esta situación, muchos de los actuales estudiosos²⁰ de esta joven disciplina sentían, y sienten, la necesidad de aclarar, redefinir, diferenciar o delimitar el alcance que tienen en determinados contextos. No obstante, estas buenas intenciones y el notable esfuerzo de dichos estudiosos por desentramar estas denominaciones, ha resultado en otro sinfín de diferentes matices denominativos que ha llevado a un considerable aumento de confusión y desconcierto en el ‘correcto’ uso de los mismos. En consecuencia, muchos profesionales de los campos lingüístico-

¹⁸ Como constatan Alcaraz y Martínez (1997/2004: 488-489), “es comúnmente admitido que resulta difícil definir la ‘palabra’ [...], la ‘palabra’ se relaciona con un conjunto de características que no convergen necesariamente en todas las unidades que se analizan; que hay palabras «prototípicas» [...] y otras, como las preposiciones, que sólo presentan algunas de sus características”. Por lo que aquí se utiliza con la definición que dan los autores para “palabra llena”, esto es, “las **palabras llenas** son PALABRAS con SIGNIFICADO DENOTATIVO [...], que puede relacionarse con entidades, procesos, cualidades del mundo extralingüístico. En este grupo se incluyen los nombres y los adjetivos, los verbos y los adverbios [...]”.

¹⁹ Esta problemática se puede ampliar al uso de ‘lingüística’ (que se retoma en el capítulo 5), ‘pragmática’, ‘semántica’, etc.; me atrevería incluso a decir que no existe ninguna palabra relacionada con la lingüística y la terminología que no esté sujeta a ella.

²⁰ Cfr. Álvarez de Mon (2001: 31-42), Escandell (1993: 15-47), entre otros.

terminológicos ‘evitan’ su uso, por miedo a ser malinterpretados, lo que, a su vez, les ha llevado a más creaciones denominativas individuales..., y esta situación parece no tener fin. Al contrario, ha creado una gran polémica²¹ entre todos los afectados, sin que se dibuje una solución en el horizonte.

Un factor secundario de esta cuestión podría ser, en mi humilde opinión, que se desviara y entorpeciera el fondo indudablemente serio de la misma: la revelación completa del ‘misterio’ de lo que es la terminología, en contraste con la lengua natural, es decir, toda la complejidad y multi-dimensionalidad que una teoría *actual* de la terminología requeriría²² y se merecería, en beneficio de todo ‘usuario de lengua’.

Otras discusiones relacionadas vigentes son, por un lado, la distinción que habría que aplicar a ‘lexicología’ y a ‘lexicografía’ y, por tanto, también a ‘terminología’ y a ‘terminografía’²³. Por otro lado, se discute si la terminología se debe considerar ‘disciplina’, ‘subtema de la lingüística’, ‘ciencia’, ‘campo de conocimiento’²⁴, etc. Aun admitiendo que la cuestión de la definición y la categoría que se pretenda atribuir a ellas es complicada de resolver, no pretendo profundizar en estos temas, ni desde este enfoque, por no tener cabida en esta tesis. La relevancia investigadora de la terminología para este trabajo se concentra, exclusivamente, en su representación ‘viva’, es decir, la que se basa en corpus reales, y la misma relación *real* entre el léxico general (natural) y terminológico. Con esta tesis pretendo contribuir a poner de relieve esta relación y las consecuencias que tiene en el establecimiento de un campo de conocimiento.

Un producto derivado del carácter polisémico de la ‘terminología’ es que sirve para designar varias realidades distintas. Abarca tanto el estudio de conceptos y su representación mediante las unidades terminológicas o términos, como la recopilación de esos términos y el conjunto de ellos utilizado en un campo determinado de especialidad. Este último es también conocido como lenguaje de especialidad que incluye por igual a nombres técnicos y al léxico genérico utilizado en el discurso especializado²⁵.

Dado este abanico de perspectivas que presenta la *terminología*, no es de extrañar que existan múltiples grupos o individuos, de campos muy diversos, que lo hayan elegido como objeto de estudio e investigación.

²¹ Aunque los mismos estudiosos no encuentran manera de ponerse de acuerdo en dichas denominaciones (cfr. Gómez (2005: 50-94), no pasa congreso, simposio, jornadas, etc. relacionados con la terminología, en que no se aluda a dicha problemática. La forma en que se hace cada alusión (irónica o sarcástica, etc.) depende, naturalmente, del afectado en cuestión.

²² Para un minucioso estudio de esta cuestión, véase Cabré (2003: 163-199). Un punto de vista diferente sobre la misma cuestión ofrece Budin (2001: 7-23).

²³ Cfr. Wüster (1959, 1979), Sager et al. (1980), Sager (1990, 1993, 1994, 2000a y 2000b), Cabré (1993, 1995, 1999a, 2003, etc.), de Bessé (1997), entre otros, para un análisis detallado y diferenciado de los distintos enfoques.

²⁴ Para un análisis en profundidad de este tema, véase Cabré (1999a: 15-33), entre otros (p. ej. Temmerman (2000: 23), etc.).

²⁵ La ampliación del concepto de la terminología “al marco del discurso especializado natural, tan importante como el estandarizado, pero muchísimo más complejo” en palabras de Cabré (1999a: 183), queda, por tanto, lejos del “reduccionismo e idealismo” de Wüster. Aunque su bien conocida Teoría General de la Terminología sigue siendo una base importante para la terminología, no contempla la existencia de polisemia o sinonimia en terminología, sino defiende la univocidad terminológica, es decir la existencia exclusiva de términos homónimos. Véanse, también, “las tres acepciones aceptadas de forma generalizada” propuestas por Gómez (2005: 87, nota de pie 30).

Dentro de esta variedad, cabe mencionar, tal como sugiere Myking (2001: 20), a especialistas en neología, socio-terminología, teoría cognitiva, planificación de terminología, organización de conocimiento y terminología, ingeniería de terminología y gestión, ontologías y epistemologías, lingüística de corpus y gestión de recursos lingüísticos, modelos de datos y meta-datos, comunicación técnica, gestión de contenido transcultural, tecnología de la traducción, semiótica aplicada a multimedia, etc., por mencionar sólo a algunos.

No obstante, independientemente del carácter polisémico de ‘terminología’, sus funciones fundamentales son las mismas: la representación y la transmisión del conocimiento especializado. Aunque este hecho no implica necesariamente que los objetivos y los enfoques de estudio que se adoptan en el acercamiento a esas diferentes realidades puedan variar mucho, tanto por la procedencia, la formación y la necesidad de los que emprendan esta labor, como por el tiempo histórico en que se sitúen sus trabajos.

4.2. Palabra *versus* término

Pese a las discusiones y polémicas acerca de las definiciones y denominaciones, mencionadas anteriormente, el punto clave de fondo en todas ellas es la búsqueda de la línea divisoria entre la palabra y el término o, dicho de otro modo, dónde termina la lengua general y dónde empieza la lengua de especialidad. Hay tantas opiniones como autores al respecto²⁶, que llegan, incluso, a establecer la diferencia por el número de usuarios de cada una (Gómez 2005: 59). Entran, asimismo, criterios interesantes e importantes, aunque sin disminuir la confusión al respecto. Baste un ejemplo de Sager (2000a: 128) para ilustrarlo. Constata que las formas del término son muchas veces idénticas a las palabras por lo que se plantea, de manera hipotética, la siguiente situación [confusa] “¿qué pasaría si un no-especialista considera una palabra como término y el especialista no la considera como tal, o la misma situación pero a la inversa?”. Otra situación posible plantean, entre otros, Cabré (1993: 167) y Tebé (2005)²⁷, que es la de la *banalización* o la *terminotización* (o terminologización, Gómez, 2005: 77). El primer caso ocurre, cuando un término (entendido por palabra técnica) se ‘vulgariza’ o populariza, p. ej. por su uso masivo en los medios de comunicación y el consecuente uso de él por no-especialistas en ‘comunicación genérica o general’, como es el caso de los ‘bio-bífidus’ en yogures o de los ‘radicales libres’ en alimentos. El segundo se da a la inversa, cuando el “valor [de un no-término] se activa en función de su uso en un contexto y situación adecuados” (Tebé: idem), o a través de su proyección como metáfora conceptual, modificando (ampliando o restringiendo) sus contenidos conceptuales, como es el caso de ‘zapata’ o ‘babero’, ambos términos de los puentes de fábrica²⁸.

²⁶ Cfr. Cabré (1993) para una detallada descripción de los autores más relevantes que tratan este tema y sus respectivos puntos de vista.

²⁷ Discurso de Tebé (2005: pantalla 76) sobre los “Aspectos semánticos de las UCE”.

²⁸ Véase cap. 6.

Por todo lo descrito, es inevitable la pregunta de cómo y cuando se puede determinar si una palabra de uso común es palabra técnica, o dicho del modo que a partir de ahora se aplicará en esta tesis, si una unidad léxica (UL) es unidad terminológica (UT). Gómez (2005: 75-76) amplía esta cuestión y pregunta, además “¿A qué se refieren los adjetivos “general” y “especializado” en relación a las unidades léxicas? ¿Al conocimiento que transmiten, a su uso o al conocimiento asociado? ¿A la situación o al contexto? ¿O más bien a la suma de todos estos aspectos?”. Resume diciendo que “las posturas a este respecto son divergentes, y [que] no hay consenso generalizado en torno a estos dos conceptos, [además de que] “las socorridas normas ISO, tampoco echan luz sobre el asunto, ni en su definición de ‘palabra’, ni en la de ‘Vocabulary of Terminology’”.

Parece que el único punto en que se alcanza mayor consenso, es el criterio pragmático o extra-lingüístico para determinar si una unidad nominal tiene valor especializado o no. Así lo definen Sager et al. (1980: 58-59):

“We can therefore define a special text unit pragmatically as a conventionally determined quantity of information related to a particular subspace of knowledge selected by A for transmission to B with a clearly established intention. [...] we can say that a special text unit is characterised by a unity of topic, reference and syntactic cohesion, and by a traditional form which organises the content of the message according to the intentions pursued”.

Por tanto, parece cristalizarse, de manera más o menos consensuada entre todos, que, al igual que en el ámbito general, en la comunicación profesional entre especialistas están presentes los mismos elementos: el emisor, el receptor, el canal, el mensaje, el código y el referente aunque el peso de cada uno de estos elementos puede que no sea el mismo que en la comunicación no-especializada. Por ejemplo, para Cabré (1993: 136), el referente, es decir, la temática de la comunicación, no es la clave de distinción sino el uso lingüístico y el contexto comunicativo que indican la perspectiva de la conceptualización y la transmisión del conocimiento específico²⁹.

A efectos de esta tesis, y como se verá al final de este capítulo, tras una revisión panorámica de las aportaciones más relevantes en este campo de la Terminología, trataré de presentar mi punto de vista personal, fruto de mi experiencia del estudio de las diferentes teorías. En este sentido, coincido con las la TCT de Cabré y los trabajos de sus colaboradores.

No obstante, para muchos estudiosos —sobre todo para los seguidores de la teoría de la terminología tradicional (Wüster y la Escuela de Viena), aunque ‘actualizados’³⁰—, sigue siendo **el término** criterio básico para determinar si un discurso es especializado o no (p.ej. Arntz y Picht, 1995: 45), a pesar de las problemáticas señaladas anteriormente. Por ello, se

²⁹ Una visión más amplia de este y otros temas relacionados, se ofrecerá en el epígrafe 4.4.2, dedicado a la TCT de Cabré.

³⁰ La clasificación de ‘actualizados’ se aplica aquí a aquellos seguidores, como p.ej. Arntz y Picht (1995: 2.2), que admiten la existencia de otros aspectos y factores posibles (comunicativos, psicológicos, etc.), adicionales a los establecidos en la TGT.

hará una breve incursión en el desarrollo histórico de la terminología, antes de centrar la descripción en sus corrientes actuales.

4.3. Breve desarrollo histórico de la terminología

El interés por la terminología nace paralelamente al ‘despegue’ de las sociedades industriales a causa del crecimiento acelerado en el conocimiento y los progresos tecnológicos que permitieron un aumento revolucionario de la producción, iniciada a mediados del siglo XVIII. Con descubrimientos e inventos tan importantes como la naturaleza eléctrica del rayo y el pararrayos (Benjamín Franklin, 1752), las máquinas de vapor (James Watt, 1769 y 1984) o la máquina de hilar hidráulica *mule-jenny*, (Samuel Crompton, 1779) entre otros, llegó su auge definitivo en las décadas de la *Revolución industrial*, aproximadamente a partir de 1780. Los cambios resultantes afectaron profundamente a la sociedad en todos sus ámbitos: económico, político, social y espiritual. Cabe destacar la aplicación amplia y sistemática de la ciencia y los conocimientos empíricos al proceso de producción y la especialización en la producción de bienes para los mercados nacionales e internacionales. En otras palabras, la terminología nace de la práctica, de las necesidades científico-técnicas de denominar y definir estos fenómenos científicos nuevos y desarrollar reglas de unificación en esta formación terminológica que facilitara la comunicación y el intercambio científico-profesional en el más amplio sentido.

4.3.1. Los pioneros

Entre los primeros investigadores importantes en afrontar los problemas lingüísticos en el sector tecnológico se encuentran los ingenieros contemporáneos Wüster (1898-1977) en Austria y Lotte³¹ (1889-1950) en la Unión Soviética.

Wüster, marcado por su experiencia en la diversificación lingüística de su lengua materna, el alemán, con sus variaciones morfo-semánticas y denominadoras del alemán suizo y austriaco, parte de una necesidad práctica por una comunicación sin ambigüedad. Este ‘ideal’, que está convencido de compartir con toda la humanidad, no sólo le convierte en férreo defensor de una única lengua artificial o planificada³², en concreto del *Esperanto*, como futura lengua universal sino que, como ingeniero, le convence de la imperiosa necesidad de normalización y univocidad también para el lenguaje científico-técnico. La intensidad con que persigue este fin a lo largo de más de cuarenta años, le lleva a desarrollar una gran actividad en metodología y normativa lingüísticas en el campo de la técnica en general y la electrotécnica en particular. Realiza, además, una exhaustiva labor lexicográfica multilingüe de los conceptos básicos³³ y profundiza, más tarde, en los aspectos teóricos necesarios para sistematizar los principios y

³¹ Cofundador (junto a Drezen) de la así llamada “Escuela Rusa de Terminología”.

³² Véase Eugen Wüster (1998: 154, 8.2.1.7 y 8.2.1.7.2).

³³ Fruto de la cual se cuenta, entre otros trabajos, su tesis doctoral *Internationale Sprachnormung in der Technik, besonders in der Elektrotechnik* (1931) y su famosísimo diccionario *The Machine Tool: An interlingual Dictionary of Basic Concepts. Dictionnaire multilingüe de la Machina-Outil* (1968).

métodos en el trabajo terminológico y terminográfico. Después, su dedicación es continuada por sus colaboradores, un grupo iniciado y dirigido por él y conocido bajo el nombre de *Escuela vienesa*.

Desde la aparición en 1979 de su obra póstuma, *Einführung in die Allgemeine Terminologielehre und Terminologische Lexikographie*, constituida por trabajos basados en sus clases impartidas entre 1972 y 1974, recopilados y editados por Helmut Felber, se le conoce y reconoce como el creador de la Teoría General de la Terminología (TGT), por respetar los fundamentos que establece la ciencia para ello, y como fundador de la Terminología moderna.

Esta TGT ha tenido su continuación en diversos trabajos realizados por sus seguidores de la Escuela vienesa, aunque recientemente admiten también algunas influencias, expresadas anteriormente, de otros grupos que basan la teoría de la terminología no en principios onomasiológicos, sino semasiológicos, textuales y comunicativos. Entre ellos se encuentran lingüistas de reconocido prestigio, autores de múltiples publicaciones y proyectos de investigación en torno a la lingüística, la terminología, trabajos de estandarización a nivel nacional e internacional (ISO, Infoterm), etc., como pueden ser Helmut Felber, Reiner Arntz, Heribert Picht, Gerhard Budin, Christian Galinsky, Peter Weissenhofer, entre otros.

4.3.2. Breve resumen de la Teoría General de la Terminología (TGT)

Aunque sean sobradamente conocidos los principios básicos de la TGT de Wüster, creo que este brevísimo resumen de sus elementos básicos servirá para facilitar al lector la contrastación con algunas de las voces constructivamente críticas para con ella, pertenecientes a las nuevas corrientes en terminología.

Partiendo de la lógica conceptual clásica, Wüster crea “su propia teoría y metodología del desarrollo y la innovación de la terminología como una contribución a la comunicación sin ambigüedad”, como constatan Galinsky y Budin (1998: 15) en la introducción a la versión española de la TGT de Wüster. En consecuencia impone los siguientes criterios y requisitos que se tienen que aplicar y que tiene que cumplir la terminología. Aquellos incluyen (a) que la terminología sea una materia autónoma, (b) que el objeto de estudio sean los términos científico-técnicos, (c) la definición de los términos, (d) los conceptos, (e) el valor del término, (f) el objetivo del estudio de los términos y (g) la finalidad de la normalización terminológica.

Para cada uno de estos puntos, establece Wüster lo siguiente:

- (a) “La terminología considera que el ámbito de los conceptos y el de las denominaciones [de los términos] son independientes (1998: 21). Otra diferencia esencial entre la teoría de la terminología y la lingüística reside en el hecho de que la teoría de la terminología debe nutrirse de la lógica y de la ontología, y además, se solapa con una tercera ciencia formal, concretamente, la ciencia de la información. Finalmente, una característica más de la terminología reside en la necesidad de tener un estrecho intercambio de experiencias con las diversas “áreas del saber”, como la física, la ingeniería eléctrica o la economía” (idem: 26).

- (b) “El trabajo terminológico [...] examina todos los conceptos pertenecientes a un área del saber (idem: 25) [...] para los terminólogos, sólo tienen importancia las denominaciones de los conceptos, es decir, el léxico de la lengua” (idem: 22).
- (c) “El campo de aplicación presenta dos tipos de características: [...] la función de los signos en un sistema de signos y [...] la pertenencia de los signos a un área especializada del saber (área temática)” (idem: 116). “En terminología se parte del concepto y se busca su denominación, aunque para identificar y fijar un concepto es indispensable contar con una denominación o con algún otro signo” (idem: 39). “Resulta imposible asignar una denominación adecuada a un concepto sin haber clasificado y definido previamente este concepto” (idem: 65).
- (d) “El trabajo terminológico, además de basarse en los conceptos, examina todos los conceptos pertenecientes a un área del saber desde el punto de vista de sus interrelaciones, es decir, como elementos de un mismo sistema conceptual” (idem: 25).
- (e) “Para los terminólogos, una unidad terminológica consiste en una *palabra* a la cual se le asigna un concepto como su significado, mientras que para la mayoría de los lingüistas actuales, la palabra es una unidad inseparable compuesta de forma y contenido” (idem: 21-22). A menudo sucede que la normalización debe seleccionar entre un gran número de posibilidades, y esta reducción puede tener como consecuencia que características que al principio no eran equivalentes lleguen a serlo. Si este es el caso, uno de los términos utilizados hasta entonces resulta superfluo. A la hora de decidir qué término habrá que eliminar, se aplican los mismos criterios de orden de preferencia que se aplican a las características equivalentes (idem: 49-50). [Este orden de preferencias es]: prioridad de características intrínsecas sobre las características extrínsecas, ~ intrínsecas sobre ~ de uso, ~ intrínsecas sobre ~ de origen, ~ de uso sobre ~ de origen (idem: 48-49), [en caso de] conceptos que se solapan [...], no se aplica ningún orden de preferencia, ya que, si los conceptos en cuestión no tienen exactamente el mismo contenido, su coexistencia está justificada” (idem: 49).
- (f) “El trabajo terminológico se basa en los conceptos. Por consiguiente, el significado de cada concepto debe estar correctamente definido en buenos diccionarios especializados. Esto es válido no sólo para los diccionarios especializados monolingües, sino también, y más aún, para los plurilingües. [...] Esto conlleva, inevitablemente, una ordenación “sistemática” de todo diccionario especializado que se precie como tal. [...] En el caso de los buenos diccionarios especializados plurilingües, la ordenación sistemática se impone inevitablemente por otra razón adicional: esta ordenación hace que el diccionario se independice del sistema conceptual de una sola lengua de referencia (idem: 25-26). [...] en los casos de armonización de dos o más lenguas, es necesario, después de haber delimitado los conceptos nacionales, unos en relación con otros, armonizar también los conceptos implicados (idem: 152). Cuando se trata de armonizar los términos en diferentes lenguas, los no-especialistas sólo piensan

en la equivalencia de las formas escritas, cuando, en realidad, es muchísimo más importante para el lenguaje especializado la armonización de las formas conceptuales y, sobre todo, de los conceptos (idem p.153). Los últimos comentarios sólo se aplican a la normalización del lenguaje técnico. [...] Para tales denominaciones, hacen falta ayudas que aseguren una entera comprensión y un uso correcto de estos elementos léxicos en las distintas zonas lingüísticas (monovalencia y uniformidad nacionales). Al mismo tiempo, estas ayudas aseguran la uniformidad a nivel internacional” (idem: 153).

- (g) “[...] en terminología, con la tremenda productividad de conceptos y términos, una evolución libre de la lengua llevaría a una confusión intolerable. Para evitar esta situación, [...] los terminólogos empezaron a unificar, por consenso, algunos conceptos y términos. Esta unificación también se denomina *norma* y, para distinguirla de la norma descriptiva, se usará la expresión *norma prescriptiva*” (idem: 23).

El establecimiento de estos principios y las pautas seguidas para conseguirlo, parece el proceso normal para un ingeniero inventor de su época (y de muchos actuales): descubre algo y trata de darle nombre ‘único’. En cambio, los demás, traductores e intermediarios lingüistas, etc. nos dirigimos a los textos y tratamos de componer el mapa de conceptos partiendo de los términos que encontramos en los mismos, esto es, partimos siempre del *contexto terminológico*.

La TGT de Wüster es asimismo fundamento y contenido de estudio de la llamada Escuela de Viena. El otro pionero del origen de la terminología, Lotte, fundador, a su vez, de la Escuela rusa, se basa también en planteamientos muy parecidos de los de la Escuela de Viena, como se verá a continuación, donde se señalan los puntos que tenga en común (mediante ‘cfr.’ y la letra correspondiente) con la primera y los divergentes³⁴.

4.3.3. La Escuela Rusa de Terminología

Según cuenta Felber (IULA 2001: 16) en el prefacio a los *Textos de terminólogos de la Escuela Rusa*, el descontento con la pésima situación de la terminología en su país impulsó a Lotte y Drezen, ambos ingenieros y coetáneos de Wüster, a fundar la llamada Escuela rusa. La preocupación de Lotte se centraba en la falta o el uso indebido de términos, en todos los campos de la actividad humana, porque él creía que eran la causa fundamental del lento desarrollo en ciencia, tecnología, economía, cultura y sociedad. Por aquello, promovían que “la creación de conceptos claramente definidos y su expresión mediante términos formados correctamente, junto con la unificación y la estandarización, podían ayudar a ordenar la situación terminológica”.

³⁴ En el apartado 4.2.2 que trata la TCT de Cabré, se retomarán estos puntos wüsterianos, contraponiéndolos a los de la TCT y su entorno, puesto que considero a esta última especialmente importante y relevante para mi tesis.

El lenguaje científico ha sido una preocupación constante de los científicos rusos, a partir del primer tercio del siglo XVIII, igual que con el padre de la ciencia rusa, Lomonosov, y en los siglos XIX y XX. Para las nomenclaturas, etc. de los sistemas de términos de distintas ramas para el avance de la ciencia y la técnica se basaban en Descartes, Linneo, Lavoisier, etc. Asimismo, el sistema socialista imperante influyó decisivamente en la elaboración sistematizada del lenguaje científico-técnico, asentada sobre bases científicas reales (op.cit. 2001: 67).

Años más tarde se incorpora un gran número de lingüistas en esta escuela. Muchos de ellos se acercan a la terminología, desde el punto de vista lingüístico (partiendo del signo) y no desde el concepto, como lo hacía Wüster (cfr. (c)). Entre los discípulos de Lotte, Kandelaki trata de integrar los dos puntos de vista, es decir, partiendo del concepto y del signo.

Lotte empieza a sentar las bases de una teoría y una metodología terminológicas, centrando su investigación en la formación del sistema de términos científico-técnicos (cfr. (b) y (g)). Al igual que sucede en el caso de Wüster, es tras su muerte cuando se publica gran número de sus trabajos bajo el título de “Fundamentals of the Structure of Scientific and Technical Terminology” (1961).

Los esfuerzos de Lotte llevan a la creación de un Comité para la Terminología Científica y Técnica (CTCT) dentro de la Academia de Ciencias de la URSS³⁵. Lotte investiga, analiza y sintetiza materiales recopilados por el CTCT para el ordenamiento de las terminologías en física, química, mecánica, electrotécnica, construcción de maquinarias, técnica automotriz, etc. A raíz de los resultados obtenidos, se formulan y se confirman los principios de la terminología, por lo que el CTCT y otras organizaciones soviéticas (en distintas esferas, como p.ej. en la industria: la Comisión para las Denominaciones y términos Científico-Técnicos, adscrito al Comité Soviético de Normalización, (idem: 68), desarrollan trabajos terminológicos en las más diversas ramas de la ciencia y la técnica (cfr. (c) y f) (idem: 68-69).

La definición de la terminología de Lotte, presente en todas sus investigaciones, es la siguiente: “La terminología es el conjunto de términos que corresponde al sistema de conceptos de una rama determinada de la ciencia o la técnica” (cfr. (c) y (d)). Para Lotte, el sistema de términos representa al sistema de conceptos de una rama dada del conocimiento; Lotte se refiere a una terminología correctamente construida y ordenada, que para él, igual que para Wüster, es la terminología científica propiamente dicha (idem: 69).

Asimismo, para la Escuela rusa lo importante es, como en el caso de Wüster (cfr. (g)), la univocidad del término en el marco de una rama determinada y la univocidad relativa en ramas afines de la ciencia y la técnica, porque sólo así se puede asegurar una comprensión precisa entre los especialistas de una rama de la ciencia o de la técnica. La diferencia para él, entre ‘palabra’ y ‘término’, radica en que “la polisemia de la palabra de la lengua general es un fenómeno normal [cuyo empleo] en algunos de sus significados se puntualiza en cada ocasión mediante el contexto” (cfr. (e))

³⁵ Este es otro paralelismo con Wüster; su *Internationale Sprachnormung in der Technik, besonders in der Elektrotechnik* fue la base de la creación del Comité Técnico 37 dentro de la Internacional Standard Association (ISA), 1936)

(idem: 70). Mientras que el término es una palabra independiente del contexto, pues “al valorar la precisión y la adecuación del término, no debe tenerse en cuenta la búsqueda etimológica de los significados ya perdidos [...], sino los significados vinculados a este término en su curso actual dentro de la lengua general de los cuales el término forma parte del léxico especializado” (cfr. (e)) (IULA 2001: 71). Por ello, Lotte y otros investigadores de la CTCT defienden “la condicionalidad sistemática del término” (por ser imposible o difícil reconocer el significado literal del término) y constatan: “El papel del término no se puede limitar únicamente a su función de denominación” (idem), por lo que la ‘clasificación de los conceptos’ para seleccionar y construir los términos y elaborar los sistemas de términos es esencial (cfr. (e) y (g)).

Dos de los colaboradores de Lotte, Kulebakin y Klimovitskii (idem: 61-62), coincidiendo nuevamente con Wüster (cfr. (a), (d), (e) y (g)), indican: “La función comunicativa del léxico de las terminologías (que constituye una amplia porción de la composición léxica de la lengua general) está llamada a asegurar la comprensión mutua entre los especialistas en el marco de las ramas de conocimientos correspondientes y sus disciplinas afines”. Sin embargo, es sabido que esta situación ideal no resulta tan apropiada para las terminologías que se forman **naturalmente** (sin que haya mediado un proceso de sistematización y normalización). Éstas, en la práctica, tienen muchas **insuficiencias**, entre las cuales la **polisemia, la sinonimia y la imprecisión**, en particular, dificultan que se materialice la función comunicativa a la que antes se hacía referencia, **entorpeciendo la comunicación entre especialistas. Ello crea problemas para el progreso científico-técnico.**” [negrita mía] Es decir, que Kulebakin y Klimovitskii se dan cuenta del problema pero no se abren a una sistematización de los problemas que se plantean.

Otro rasgo que preocupa de forma parecida a Wüster (cfr. (f)) y Lotte son las diferentes lenguas nacionales; en el primer caso, el alemán de Alemania, Austria y Suiza, en el segundo las de las repúblicas federativas, y la respectiva formación de las terminologías.

Un distinguido miembro de la Escuela rusa, Reformatskii (... que no hace precisamente honor a su nombre ‘reformador’), distingue claramente entre nomenclatura (igual número de conceptos que denominaciones) y terminología, partiendo del *logos* y no del *lexis* del término, es decir, parte del concepto y está convencido de la relación existente entre término y concepto (idem: 156-158). Matiza que “en la terminología técnica, donde tienen prioridad las cosas, la tendencia nominativa de los términos ocupa el primer lugar”, pero distingue, a la vez, técnica y ciencia; en el caso de la última admite “la correlación de término y concepto sí es esencial” (cfr. (c)) (idem: 152). Y aunque admite que “[...] un mismo término puede utilizarse en diferentes campos terminológicos (es decir, cuando este término forma parte de diferentes terminologías) con diferentes significados”, sigue la tónica de Wüster, afirmando que “el término no está relacionado con el contexto, sino con el campo terminológico, el cual sustituye al contexto [...]”, y concluye, “si se conoce la “llave terminológica” [...], el contexto [...] ya no tiene importancia. Los términos pueden vivir fuera del contexto si se conoce a qué terminología pertenecen [...]; la univocidad la obtienen los términos no a través de las condiciones del contexto, sino por su pertenencia

a una terminología determinada. Por ello, a diferencia de las palabras-no términos, las palabras-términos no dependen del contexto” (cfr. (c)) (IULA 2001: 158-159).

Lógicamente, defiende también la monosemia del término en su campo, y justifica que sólo existen homónimos terminológicos entre campos. Asimismo, reflexiona sobre “términos y modalidad, expresión y cualidades estéticas”, y aduce las siguientes afirmaciones: “el término es exacto y preciso, y su esfera de expresión está enmarcada dentro de la terminología de que se trate”. Por ello **no** tiene posibilidades expresivas y tampoco modalidad, “si se entiende la *modalidad* como un tipo especial de relación del hablante respecto a lo que dice, entonces **la modalidad no tiene nada que hacer en el terreno de la terminología [...]**”, puesto que “las relaciones del término se reducen a su dirección lógica y objetual, a su intención sobre el objeto y el concepto. Estas relaciones son objetivas y se expresan de forma puramente lingüística, es decir, con los recursos del léxico, la gramática y la fonética, tomadas en su forma modal fuera de la variación” (IULA 2001: 160). Tampoco reconoce Reformatskii la estética “que exige que se realicen comparaciones, selecciones y se establezcan preferencias”, por lo que “[la estilística] es **impensable sin sinónimos, variantes y dobles. Y todo esto deber ser eliminado de la terminología**” (cfr. (e)) (idem: 161). Para él, los términos sólo pueden tener estos tres rasgos cuando se encuentran en un campo no terminológico y pierden su neutralidad (término es neutro en su campo) y, de nuevo, se convierten en palabras normales. Por lo que está en total desacuerdo con su homólogo Piotrovski, que tiene una idea más lingüística de la terminología porque ahonda en estos aspectos. Dice este último que “es poco probable que se pueda hablar de una neutralidad estilística completa del término, tanto científico como profesional. **La terminología especializada se inserta completamente en el léxico de la lengua general**”³⁶ [negrita mía] (idem: 160). A lo que Reformatskii responde tajantemente, que en contra de la “violación de los paradigmas, con la presencia del subjetivismo y de otras manifestaciones de la inconsecuencia gramatical” en la formación y los cambios de las palabras, el “término [...] tanto léxica como morfológicamente es estrictamente sistémico” (cfr. (e), (f) y (g)) (idem: 162).

4.4. Nuevas voces y corrientes de la terminología actual

Desde la teoría histórica de Wüster, la terminología ha recorrido un largo camino. Las nuevas realidades socioculturales y socio-económicas requerían el sacrificio de la precisión wüsteriana en aras de una mayor eficacia. Después de las Escuelas de terminología vienesa y rusa, se formaron otras corrientes con nuevos enfoques. Mientras que, a partir de los años 1970, la Escuela de Praga (en Temmerman 2000: 18-20) sigue todavía la idea de Saussure de que un término es la totalidad de concepto y nombre, con un acercamiento lingüístico funcional, en los años 80 surgen las

³⁶ Con esta afirmación de Piotrovski estarían probablemente de acuerdo incluso las señaladas “nuevas voces” de la terminología que se tratan a continuación.

corrientes francesa y canadiense, esta última, a partir de los 90, identificada con la socioterminología. El término “socioterminología” fue creado por Jean-Claude Boulanger en 1981 y consensuado en el *Dictionnaire de linguistique et des sciences du langage*, publicado por Larousse (1994). Como bien indica su nombre, esta nueva corriente canadiense surge a causa del trato desigual, en modo social y lingüístico, de varias lenguas en contacto: el inglés y el francés, el francés quebequés y el francés europeo en Québec. Apuesta por una terminología nacida de lo social —con un acercamiento a la terminología de forma descriptiva, en contraste a la forma prescriptiva tradicional—, con un análisis teórico y metodológico *in situ* y una praxis discursiva acorde socio-profesional³⁷.

A nivel más individual, existen muchos autores que han aportado su grano de arena para los nuevos caminos de la terminología, como p.ej. Alain Rey y Bruno de Bessé, como especialistas francófonos (en Gaudin 2003: 28), Juan C. Sager para la terminología inglesa, Teresa Cabré, tanto mediante su Teoría Comunicativa de la Terminología (TCT), en principio aplicado a todas las lenguas, como en el caso de lenguas en contacto, en el caso particular del castellano y catalán, y Rita Temmerman, en su acercamiento sociocognitivo, entre otros estudiosos.

La ya clásica obra *English Special Languages: Principles and practice in science and technology* de Juan C. Sager (et. al.), publicado en 1980, proporciona, por primera vez, una visión global del estado de la cuestión: centra su análisis en los diferentes lenguajes de las ciencias exactas, las ingenierías, las ciencias aplicadas y la tecnología, para el inglés. Su acercamiento es sobre todo descriptivo, aunque lleva una parte prescriptiva, y abarca desde los problemas de definición que afectan a los lenguajes de especialidad, las funciones y los usos de la lengua, las sublenguas, el proceso comunicativo, las normas sociales y otras referencias, los discursos y sus mensajes, los tipos de texto, los niveles sintagmáticos de estos lenguajes y sus niveles léxicos hasta la eficacia de la comunicación y el repaso de la regulación y estandarización de la terminología en los campos técnicos elegidos.

4.4.1. La Teoría Sociocognitiva de la Terminología (TSCT) de Rita Temmerman

Rita Temmerman representa una de las líneas más novedosas, junto con Teresa Cabré, en el ámbito lingüístico. Ambas buscan nuevos caminos en la descripción de la terminología: Temmerman se inclina por aspectos sociocognitivos, mientras que Cabré se apoya en aspectos comunicativos. (Pese a que cronológicamente los trabajos de Teresa Cabré son anteriores, presentaré su Teoría Comunicativa de la Terminología (TCT) en último lugar porque coincide terminológicamente con este trabajo.)

La posición lingüística de Temmerman se conoce más ampliamente a partir de la publicación en 2000 del libro, fruto de su tesis, titulado “*Towards new ways of terminology description: The sociocognitive approach*”. Esta autora justifica dicha búsqueda y comenta (2001: 75-76) que los cinco principios fundamentales de la terminología tradicional se

³⁷ Cfr. Gaudin (2003). Para una descripción detallada, tanto de las Escuelas tradicionales como de las nuevas corrientes, véase, asimismo, Temmerman (2000: 18-36), entre otros.

quedan muy cortos para la descripción satisfactoria de la terminología en el campo de su análisis (*life sciences*). Por ello desarrolla cinco principios alternativos y menos irreales, desde de su punto de vista, que los tradicionales que se concentran únicamente en la estandarización de la terminología de las normas ISO, y todo lo descrito en la TGT. Según la autora, los principios de la terminología tradicional constituyen sólo un único aspecto de lo que una teoría de la terminología debería tratar, que para empezar tendría que basarse en la descripción del significado real de los términos, es decir, como ocurren en realidad. Asimismo, Temmerman (2000: 37) echa en falta un acercamiento socio-cognitivo, que permita estudiar las condiciones históricas y sociológicas de los términos en el ámbito comunicativo de la información textual, en lugar de aceptar ciegamente la normalización de los mismos. Su argumentación de ampliación se puede resumir en estos tres puntos: La lengua tiene un potencial creativo, comunicativo y referencial.

En opinión de la autora (2000: 77), para un sostenimiento científico de una teoría científica de la terminología, se necesita una teoría de comprensión de las categorías y una teoría acerca de la interconexión entre la lexicalización y la categorización. Por tanto, su empírica Teoría Sociocognitiva de la Terminología (TSCT) toma prestadas metodologías de la semántica cognitiva para, al menos, tres tipos de análisis:

“A first method involves componential analysis in combination with the insight that understanding is experiential (implying the prototype structure of categories and the constraints of cognitive models on language). A second method is directed at the search for the cognitive models underlying categorisation. A third method implies the description along historical lines of the development of polysemy” (2000: 86-87).

Hace, asimismo, especial hincapié en que la terminología técnica, en contra de lo que proclama la terminología tradicional, no tiene por qué estar reñida ni con la polisemia ni con la sinonimia ni con la metáfora. Al contrario, pretende confirmar que, mediante el razonamiento metafórico, se alcanza una nueva y mejor comprensión comunicativa incluso en el lenguaje especializado por lo que anima a su uso, en lugar de restringirlo al máximo o sustituirlo por un equivalente literal, como sugieren los terminólogos tradicionales. Así que, para facilitar la comprensión de términos, intenta establecer directrices para la descripción de modelos metafóricos: “Analogical reasoning and metaphorisation appear to be intimately linked. Lexical metaphors can be seen as surface realisations of underlying concept metaphors which figure in more complex domain metaphors” (2001: 76). Desde este enfoque, los métodos y principios de una terminología socio-cognitiva pueden ofrecer soluciones a algunos problemas lexicográficos tradicionales, como es el caso de Dancette y Réthoré (2000) y su *Dictionnaire Analytique de la distribution – Analytical dictionary of retailing*, y ser útiles a los más diversos usuarios.

En el centro de su argumentación se encuentra la necesidad de entender —punto de vista que comparto completamente—, que la comprensión es experimental, basada en muchos factores socioculturales y cognitivos (lingüísticos y extra-lingüísticos), por lo que es esencial que la investigación y el análisis terminológicos estén basados en un corpus de

textos auténtico. El uso de la polisemia y la metáfora, que ella deduce del “analogical reasoning” (2001: 76), son evidentes en la terminología técnica, por lo que recomienda un estudio diacrónico de la primera, además de una ampliación de categorías y un enfoque diferente al de la terminología tradicional (TGT), en relación con los criterios aplicados a conceptos y denominación.

En estos momentos, la línea de investigación de la autora entra, fundamentalmente, en la variación multicultural y multilingüe³⁸. Se podría decir que el ‘quid’ de la cuestión está, según Temmerman, en cómo se conceptualiza —prefiere el término ‘conceptualización’ sobre el de ‘concepto’ porque permite la dinámica actualización y adaptación socio-cognitiva y socio-lingüística real— y se formaliza lo que ocurre en la sociedad. Teniendo como base el significado dinámico, no estático³⁹, de cada concepto, categoría y término, la autora busca soluciones pragmáticas a estos temas, que son muy importantes en un mundo globalizado, para el desarrollo terminográfico (*termontography*), un enfoque a la terminología que contemple diversas vertientes: las ontologías, la teoría socio-cognitiva, la terminología, las herramientas terminográficas.

4.4.2. La Teoría Comunicativa de la Terminología (TCT) de Teresa Cabré

Uno de los pilares teóricos de esta tesis, es la TCT de Cabré, quien se acerca a la terminología a través de la lingüística. En particular, su entendimiento y concreción relacionados con la problemática señalada en 4.2, resultan fundamentales y así serán expresados y, en su caso, ejemplificados, durante la siguiente descripción de la TCT.

Aunque en el prefacio de la edición de la traducción al español de la Teoría General de la Terminología de Wüster (1998: 11), Cabré reconoce abiertamente su importancia que para ella “reside en el hecho de que hasta ahora es el único corpus sistemático de principios que puede considerarse una teoría sobre la terminología, que permite aplicaciones destinadas a resolver situaciones comunicativas e informativas en contextos especializados”, encuentra, no obstante, demasiadas insuficiencias explicativas y descriptivas en ella, por lo que surge, como respuesta, su Teoría Comunicativa de la Terminología (TCT).

En concreto, en la TGT de Wüster, Cabré (1999a: 96) echa en falta una descripción satisfactoria de los términos. A continuación se expondrán primero las exigencias (en forma de puntos A-H) que tienen que cumplir los términos, entendidas desde la perspectiva de su TCT, en contraposición (↔) a la perspectiva que toma la TGT de Wüster de estos puntos (a)-(g)⁴⁰,

³⁸ “Multicultural and multilingual variation: the ‘termontography’ approach and beyond”, conferencia impartida en el Dpto. de Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología de la UPM, el 27 de noviembre de 2006. Cfr. también Temmerman (1999).

³⁹ Durante la mencionada conferencia, que con su permiso pude grabar en cinta magnetofónica, subrayaba, en varias ocasiones, el hecho de que “a word not twice means the same in context”.

⁴⁰ La explicación del porqué de la asimetría en el número de puntos (siete (a)-(g)) en el caso de la TGT y ocho (A-H) en la TCT está en la ‘fusión’ que he hecho de los dos puntos (c) y (d) de la TCT en un único punto c) de la TGT en el apartado dedicado a la misma; mientras

expuestos con anterioridad, que aquí se presentarán en la reformulación de Cabré (1999a: 111):

- A) “La multidisciplinariedad⁴¹ de abordaje de las unidades terminológicas (denominativa, cognitiva y funcional); ↔ a) la terminología se concibe como una *materia autónoma*, y se defiende como un *campo de intersección* constituido por las “*ciencias de las cosas*”, y por otras disciplinas como la *lingüística*, la *lógica*, la *ontológica* y la *informática*.
- B) La poliedricidad de todas y cada una de estas unidades; ↔ b) El *objeto de estudio* de esta teoría son los *términos científico-técnicos*, concebidos como unidades específicas de un ámbito de especialidad, de uso circunscrito a este ámbito.
- C) Su doble función en la realidad del discurso especializado (representativa y comunicativa); ↔ c) los términos se definen como *unidades semióticas* compuestas de *concepto* y *denominación* cuya identidad sólo se justifica dentro de un campo de especialidad.
- D) La distinción entre su valor descriptivo y su valor prescriptivo, discriminado por las situaciones de comunicación; ↔ f) el *valor de un término* se establece por el lugar que ocupa en la estructura conceptual de una materia.
- E) La variación conceptual inherente a toda unidad de conocimiento, indisolublemente ligada a una cultura específica (general y científica) que determina una visión del mundo; ↔ e) los conceptos de un mismo ámbito especializado mantienen entre sí *relaciones de diferente tipo*. El conjunto de estas relaciones entre los conceptos constituye la *estructura conceptual* de una materia.
- F) La dependencia lingüística de las unidades terminológicas, realizadas en las lenguas particulares y H) la *finalidad aplicada* de la normalización terminológica es garantizar la *precisión y univocidad de la comunicación profesional —estrictamente profesional—* mediante el uso de los términos normalizados; ↔ g) el *objetivo* del estudio de los términos es la *normalización conceptual y denominativa*, monolingüe —en el caso de la comunicación profesional nacional— o plurilingüe, en el caso de la comunicación internacional y
- G) la variación denominativa inherente al discurso y a la comunicación, tanto general como especializado, en función de las características pragmáticas del discurso; ↔ d) los términos se analizan a partir del concepto que representan y, por ello, se asume que *el concepto precede a la denominación*.

Pero, al mismo tiempo, Cabré (1999a: 112) reconoce que el trabajo de Wüster supuso un adelanto muy importante en la segunda mitad del siglo XX. Como ingeniero marcado por la ciencia, ordena el conocimiento científico —pensado universalmente homogéneo—, a través de la lógica y estructura los conceptos en concordancia, sin pararse en las diferencias de materias, contextos socio-culturales o lenguas, etc. Por lo que, para él, la

que en este apartado, he combinado los puntos F y H, por su adecuación conjunta a la contraposición de (g) con la TGT.

⁴¹ La multidisciplinaridad o interdisciplinaridad ha sido fundamento y constante para esta tesis (véase, p. ej., 1.3).

única función de la terminología era la necesaria normalización denominativa y conceptual para garantizar la *unívoca* comunicación y transmisión de conocimientos entre técnicos y científicos (véase 4.3.2). Dejaba de lado, tanto la dimensión comunicativa de los términos, sus valores pragmáticos y las variaciones semánticas, la diversidad real (y no idealizada) de la denominación y los conceptos, como su evolución y flexibilidad. En su reflexión, la autora parte precisamente de estas insuficiencias y de otras hechas por seguidores de Wüster y de la Escuela de Viena.

Teniendo en cuenta los argumentos que comparte con otras voces críticas de la teoría tradicional —la diferencia en el enfoque del estudio teórico y de la delimitación del objeto terminológico—, Cabré se plantea la construcción de una nueva teoría *integradora* de la terminología que tendría que cumplir los requisitos epistemológicos, así como incluir la comunicación en todos sus ámbitos, basada en datos reales (de corpora)⁴²: “The final objective of any theory must be to describe real data; it must be internally consistent and have the potential of being predictive. Every theory has an applied side from which applications can be generated to solve problems. The theory of terminology is no exception” (Cabré 2003: 178).

Reitera para esta teoría la importancia de que en terminología se basen las ideas y discusiones en datos terminológicos reales (*hard data*⁴³), cuyos elementos y modelos de explicación y descripción más adecuados se puedan elegir de entre todas las opiniones sin imponer ninguna en particular. A continuación especifica cómo fueron sus propios comienzos en esta tarea y cómo, desde su experiencia, habría que construir esta teoría:

“I initially used one of the possible acceptations of “theory”: namely theory as an organised assembly of internally coherent statements and principles or conditions which permit the description (or description and explanation) of a set of phenomena and their relations and which is organized around an object of knowledge which constitutes its nucleus. I believe that any proposals of a new theory must first of all explain its starting point and then the viewpoint from which it proposes to analyse the data” (idem: 182).

⁴² Distingue Cabré (2003: 178) entre la observación y descripción de datos para el contenido de un diccionario estandarizado y para el ambiente natural del discurso. Para el primer caso, está de acuerdo con las conclusiones de la TGT: la terminología es sistemática y no ambigua, los términos son completamente equivalentes en diferentes lenguas, los conceptos intradisciplinarios se diferencian claramente entre sí y son universales dentro de una disciplina y sus designaciones formalmente parecidas hasta aproximarse al rango (estatus) de una terminología internacional. Para el segundo, sin embargo, reclama todo lo contrario: “in written and spoken specialised discourse terms are a means of expression and communication and according to these two variables the discourse will be marked by redundancy, conceptual and synonymic variation and in addition permit the observation that there is not always a perfect equivalent between languages”, por lo que se dan “variations according to the different functional registers [...], the data are less systematic, less unambiguous, less universal than the others”.

⁴³ Con ‘*hard data*’, la autora se refiere a términos ‘*in vivo*’ (en contraposición de términos ‘*in vitro*’), según la definición de Dubuc y Lauriston (1997: 80-88). Para la importancia de ‘*hard data*’, cfr. Bourigault (1999: 29-32).

Así, para Cabré (idem: 183), el objeto central de la terminología son las unidades terminológicas que consisten, a la vez, en unidades de conocimiento, de lengua y de comunicación por lo que su descripción debe incluir un componente cognitivo, lingüístico y socio-comunicativo. Sin embargo, estas características en sí todavía no las hacen diferentes de las palabras o unidades léxicas de uso genérico o general sino que sólo se convierten en específicas cuando cumplen condiciones restrictivas en cada uno de estos tres componentes.

Al contrario del acercamiento *semiótico* a la terminología como es el caso de Wüster en donde el concepto es independiente y precede a la designación, Cabré (2003: 186) se identifica con el acercamiento *lingüístico* que entiende las unidades terminológicas como combinaciones indivisibles en forma y contenido. Por lo que ellas no sólo designan sino *significan* con todas las consecuencias cognitivas de su significado, tal y como aparecen en el discurso especializado, lo que hace de su estudio ‘in vivo’ (el discurso real y especializado), esto es, en su contexto de uso fundamental⁴⁴ [cursivas mías].

No obstante y de acuerdo con su principio democrático y conciliador de no-exclusión, *a priori*, de ningún elemento ni modelo para una teoría de la terminología, mencionado con anterioridad, Cabré (2003: 186-8) formula un modelo de representación plural, aunque no simultáneo, para el acercamiento a la terminología (como objeto) al que llama *la teoría de las puertas*. De forma resumida, esta teoría se basa en la imagen de una casa a la que se puede acceder directamente por varias puertas pero sólo por una a la vez. La casa representa al objetivo central que es la unidad terminológica y las puertas de acceso a ella son el concepto, el término o las situaciones, respectivamente. De esta manera se considera a la unidad terminológica como el corazón de un *poliedro* multidimensional compuesto por los tres componentes ya mencionados (el cognitivo = el concepto, el lingüístico = el término, el comunicativo = la situación), que unidos, permiten, cada uno, el acceso directo al objeto de estudio. Este acceso se elige, según las preferencias, aunque no incondicionales, de cada investigador de la materia, sin olvidar que cualquier acceso será siempre lingüístico y la teoría basada en lengua natural.

Como para Cabré (idem: 189) la terminología se sitúa en el ámbito de la comunicación especializada, las unidades terminológicas sólo pueden observarse en tales situaciones, por lo que un corpus diversificado y estrechamente ligado a ellas, será imprescindible para dar cuenta de estas unidades. A título particular sólo puedo subrayar la importancia de esta constatación, siendo prueba de ella mi acercamiento inductivo a la terminología de los puentes de fábrica: En primer lugar, estudiando los textos especializados acerca de ellos, me di cuenta de toda su terminología (no sólo de la consensuada), y de las relaciones que entre los términos se establecen.

Las unidades terminológicas se reconocen —a través del supuesto conocimiento estructurado en el discurso especializado, mediante un mapa conceptual formado por nodos de conocimiento, representados por diferentes unidades de expresión y las relaciones entre dichos nodos—, por

⁴⁴ Cfr. Cabré, Codina y Estopá (eds.) (2001) y Cabré (2005), en conferencia inaugural de la V Escuela Internacional de Verano de Terminología, Barcelona.

el significado que tienen en un determinado campo, por su estructura interna y su significado léxico.

No obstante, como defensora de una teoría de lengua natural, para Cabré no existe una percepción separada entre las unidades terminológicas (UTs) y las palabras (genéricas o unidades léxicas (ULs) dentro del espacio léxico del hablante. Esta deducción parece lógica ya que no existen indicios de diferencias fonológicas, morfológicas o sintácticas entre ellas. Por lo que los significados especiales de las unidades léxicas están a disposición del comunicador, ‘automáticamente’, cuando le sea necesario dentro de cada contexto o discurso especializado. A esta habilidad humana, la autora la define como “competencia pasiva del conocedor normal del lenguaje” (Cabré 2005).

No obstante, las UTs y las ULs sí se diferencian en sus dimensiones semánticas y pragmáticas por lo que Cabré (2003: 189-190) postula que *a priori*, una UL no es *per se* ni terminológica ni general sino que es general por defecto, adquiriendo un significado especial o terminológico —no predeterminado sino resultante de una selección específica de rasgos semánticos en concordancia con las condiciones de cada discurso—, cuando se activa por las características pragmáticas del discurso (valor semántico en marco pragmático). Por ello, *cualquier* UL tiene el potencial de convertirse en UT [cursiva mía], y la definición de una UT, en concordancia con la TCT de Cabré, se puede establecer como “una unidad léxica con valor terminológico”, con la lógica inclusión de la polisemia, incluso para un único término en el mismo o diferentes campos de especialidad [cursiva mía]. Este hecho se constata de forma contundente en las siguientes palabras de Cabré (1999a: 124):

“Debe tenerse en cuenta que la TCT concibe los términos como unidades que forman parte del lenguaje natural y de la gramática que describe cada lengua; y que, dentro de esta gramática, no se conciben como unidades autónomas que constituyen un léxico especializado diferenciado, sino que se describen como módulos de rasgos asociados a las *unidades léxicas*, que no son inicialmente ni palabras ni términos sino sólo potencialmente términos o no-términos. Su carácter de término, que, como hemos dicho se activa en función de su uso en un contexto y situación adecuados, se actualiza mediante una selección de los módulos de rasgos apropiados a la especificidad de un ámbito determinado. El contenido de un término no es absoluto sino relativo, de acuerdo con cada ámbito y situación de uso.”

4.5. Reflexiones finales

A modo de conclusión de este apartado y de lo que desde la TCT hace que una palabra sea un término o no-término, quisiera añadir, que tuve la suerte de mantener una conversación personal con Cabré⁴⁵, acerca de la relación entre su Teoría y mi trabajo.

Todas estas ideas defendidas por Cabré, reflejan y confirman la realidad y la naturaleza terminológica que encontré en los textos técnicos

⁴⁵ Esta conversación se produjo durante mi estancia en la mencionada V Escuela Internacional de Verano de Terminología, en 2005. A modo de resumen, Cabré subrayaba que “sólo existen palabras, nada más; adquieren estatus de términos cuando se les utiliza en contexto especializado, y, naturalmente, está incluida toda la polisemia”.

altamente especializados sobre los puentes de fábrica: por un lado, el antiguo maestro de obra de los puentes de fábrica utiliza el *lenguaje común*, las palabras que le son cercanas, las que forman parte de su vida diaria y de sus circunstancias⁴⁶, como ‘zapata’, ‘babero’, ‘delantal’, ‘estribo’, ‘arco’ y ‘flecha’, etc., para la designación denominativa del puente de fábrica, por lo que se convierten en términos propios de ellos y, de hecho, así están consensuadas⁴⁷. Por otro lado, los actuales técnicos-cuidadores especializados en estos puentes hacen lo mismo: dada su circunstancia de técnico-médico, aplican, de manera muy prolífera y sistemática, la terminología antro-po-psico-médica para describir y explicitar el puente de fábrica, como queda patente en todo el ‘ciclo vital’ del mismo, se trate de su ‘vida útil’, ‘patología’, ‘intervención’ o de ‘diagnosís’, ‘terapia’, etc. Y, aunque estos términos no estén todavía oficialmente consensuados (véase tabla de definiciones y acepciones en cap. 6), lo están por el uso que les dan estos especialistas. No obstante, incluso en los textos más antiguos, se ve esta transferencia terminológica entre campos especializados (polisemia), por ejemplo en el uso de términos como ‘intervención’ y ‘operación’, etc., aparte, naturalmente, de otros términos fijados (de consenso oficial), como ‘riñón’, ‘tímpano’, etc.

Esta naturaleza polisémica de los términos (o el término como unidad de variación), que expresa Adelstein (2004: 80-81) de forma concisa, resume la realidad de la polisemia de los términos que he encontrado en los textos técnicos señalados:

“Un término determinado, i.e. una realización concreta de la unidad léxica en un ámbito y una situación determinados, desde el punto de vista conceptual, constituye a la vez una variante etnográfica, una variante dimensional, una variante perceptiva y una variante ideológica. Desde el punto de vista pragmático, es una unidad que corresponde a un dialecto, un cronolecto, un sociotecnolecto y podrá ser más o menos normativo. Además, corresponderá a un determinado nivel de especialización, y presentará determinado grado de comprensión cognitiva, de precisión conceptual y de dispersión conceptual. Por otra parte, mantendrá relaciones sinonímicas de diverso grado con otras unidades que designen el mismo concepto”.

En resumen, al igual que en el caso de las voces o corrientes nuevas de la terminología, el tratamiento tradicional de los términos no satisfacía mis realidades terminológicas encontradas. Experiencia terminológica que abarca no sólo la investigación y el análisis realizados para esta tesis, sino que se puede ampliar a toda mi labor profesional que incluye aspectos lexicográficos⁴⁸, aspectos didácticos⁴⁹ y pedagógicos (como Profesora de

⁴⁶ El porqué de esta aplicación se explica mediante la proyección conceptual de la metáfora, en el siguiente capítulo.

⁴⁷ Véase en 6.4.B la última columna, dedicada al primer glosario de los puentes de fábrica. (Por ironía, y a pesar de que estos términos están consensuados, los ingenieros y arquitectos de hoy (con excepción de los especialistas en puentes de fábrica (véase caps. 7 y 8) han olvidado esta terminología.)

⁴⁸ Véase la elaboración de un glosario técnico en León & Bauder (1999) y la recopilación de términos en los campos de monumentos arquitectónicos e ingenieriles en Bauder (2003, Tomos I-IV) y Bauder (2005, Tomos I-III).

⁴⁹ Cfr. Bauder (2005a).

Universidad de Alemán para arquitectos y de inglés técnico y económico para ingenieros en el sector académico y privado), como aspectos de traducción (e interpretación) técnica (ingeniería y arquitectura) y económica (actividad continua, desempeñada durante los últimos veinte años), etc.

Por ello, quisiera, nuevamente, subrayar las características actuales del término que expresan mi realidad terminológica diaria, a modo de principios, desde la perspectiva de la TCT, complementada con otros trabajos de la autora y sus colaboradores, como p.ej. Cabré y Feliu (eds.) (2001a y 2001b) y Freixà, Lorente, Tebé, Domènech, Martí, Bach, Estopà, Feliu y De Yzaguirre (2005). Por tanto, el término

- (a) es la materialización de la unidad léxica en el discurso;
- (b) es una unidad de significación especializada;
- (c) tiene la doble función comunicativa y representativa;
- (d) es fruto de un proceso de conceptualización y
- (e) presenta variación formal de distinta naturaleza.

Conocer es, simplemente, trabajar con la metáfora favorita de uno, porque la construcción de metáforas es el instinto fundamental del hombre

FRIEDRICH NIETZSCHE

5. LA METÁFORA

En los círculos lingüísticos, terminológicos o filosóficos siempre surgen las mismas preguntas en torno al término ‘metáfora’: ¿Qué es, cómo es y para qué sirve la metáfora?

Y es, precisamente, en torno a estas tres preguntas, que profesionales y estudiosos de muy distintos campos entre sí, como pueden ser, la lingüística, la sociología, la antropología, la filosofía, la psicología, etc. han tratado la metáfora y han intentado dar respuestas, naturalmente desde ángulos muy distintos, en consonancia con sus respectivos campos.

Detrás de estas preguntas sobre la naturaleza y el uso de la metáfora subyace, por un lado, el enigma *por excelencia* de descifrar la conexión entre memoria, pensamiento, razonamiento, conocimiento, aprendizaje y lenguaje. Por otro lado, desde la perspectiva de cada campo, y parafraseando a Andrew Ortony (1993: xiv), está la preocupación por establecer relaciones entre metáfora y significado (formas lingüísticas), representación (representaciones mentales), comprensión (procesos psicológicos), ciencia (analogías) y educación (aplicación a la enseñanza y el aprendizaje) para descubrir los mecanismos que la motivan.

Sólo desde hace relativamente poco tiempo estos campos, tradicionalmente separados, tienden a interrelacionarse, probablemente gracias al reconocimiento de la importancia que, indiscutiblemente, se concede hoy a la interdisciplinaridad (véase 1.3). Ello permite un avance rápido en la obtención de resultados en cualquier campo, exigencia de obligatorio cumplimiento en nuestros tiempos actuales acelerados. Esta interrelación abre un nuevo abanico de preguntas relacionadas con la metáfora, algunas de las cuales muestran de forma excelente la extrema complejidad de la metáfora. Las destaca Ortony (1993: 15-16) de la siguiente manera:

“How can metaphorical language be distinguished from literal language? How literal is literal language? Should the problem of metaphor be handled by a theory of language, a theory of language use, or a theory of mental representation? Are the comprehension processes for metaphorical uses of language the same as those for literal uses? Can metaphors be reduced to comparisons? Is the reduction of metaphors to comparisons a fruitful approach to understanding the nature of metaphor? Are the comparisons to

which one might attempt to reduce metaphors themselves in need of explanation? Are metaphors necessary for the transmission of new scientific concepts? Are metaphors necessary for the transmission of new ideas in general? What are the dangers associated with the use of metaphors to describe new or problematical situations?”

Aunque en este trabajo no se pretende dar una respuesta universal a estas cuestiones, ni entrar en detalle en las muchísimas respuestas ofrecidas por los estudiosos de la metáfora a todas o a algunas específicas en particular, sí se abordarán algunas de ellas, porque creo que son imprescindibles e inevitables para cualquier estudio de la metáfora con pretensión de seriedad. La perspectiva, no obstante, desde donde se tratarán estas preguntas y desde donde se pretenderán dar respuestas, se enmarcará en la metáfora conceptual. En concreto, en consonancia con las propuestas empíricas que dan Lakoff y sus colaboradores o seguidores por adecuarse al estudio, la metodología y el análisis aplicados al tratamiento de la metáfora que se propone aquí.

5.1. Origen de la metáfora

La palabra *metáfora* viene del griego *metapherein*⁵⁰ y significa, según el DRAE ‘traslación’⁵¹. Su definición, según el DUE (1990), es “Tropo que consiste en usar las palabras con sentido distinto del que tienen propiamente, pero que guarda con éste una relación descubierta por la imaginación [...]”; el DRAE (2001) ofrece dos acepciones: 1. f. *Ret.* Tropo que consiste en trasladar el sentido recto de las voces a otro figurado, en virtud de una comparación tácita; [...] y 2. Aplicación de una palabra o de una expresión a un objeto o a un concepto, al cual no denota literalmente, con el fin de sugerir una comparación (con otro objeto o concepto) y facilitar su comprensión; [...]⁵².

Es evidente que la metáfora no es un fenómeno nuevo. Aristóteles ya hace mención expresa de ella tanto en su *Retórica* como en su *Poética*; en esta última la define así: “Metáfora es la transposición de un nombre a una cosa distinta; transposición que puede ser del género a la especie, de la especie al género, de la especie a la especie o por una relación analógica” (1998: 58). Después de dar ejemplos ilustrativos para las primeras tres transposiciones, explica lo que para él es una relación analógica:

“Llamo analogía a la relación siguiente: el segundo término es al primero como el cuarto al tercero. En este caso se empleará el cuarto en vez del segundo y el segundo en vez del cuarto. A veces se añade también el nombre relacionado con el que se ha sustituido al hacerse la metáfora. Por ejemplo, considero que la copa es a Dioniso como el escudo es a Ares:

⁵⁰ Véase Wahrig, Deutsches Wörterbuch (1979): „metapherein“: anderswohin tragen, übertragen.

⁵¹ En el mismo diccionario, la definición de “meta” es: elem. compos. significa ‘junto a’, ‘después de’, ‘entre’ y ‘con’. En el DDDLE, de M. Seco (1997): “meta”: ‘más allá’ y ‘después’.

⁵² Las definiciones dadas por ambos diccionarios, más que definir, parecen buscar una aproximación en forma de tentativa lo que se refleja en el léxico algo vago utilizado.

entonces, llamaré a la copa, escudo de Dioniso, y, al escudo, copa de Ares. O bien: la vejez es a la vida como la tarde es al día. Entonces llamaré a la tarde, vejez del día; a la vejez, tarde de la vida, o, como hace Empédocles, ocaso de la vida” (1998: 59).

Puntualiza, además, que “a veces no existe un nombre para establecer la relación analógica; pero no por ello dejará de expresarse tal relación” y, retomando un ejemplo suyo anterior, amplía el empleo de esta clase de metáforas a “cuando se niega algo específico de una cosa cuyo nombre se usa para designar otra: [...] en vez de llamar *copa de Ares* al escudo, llamarle *copa sin vino*.” (idem: 59).

Obviamente, cuando Aristóteles hace referencia a la metáfora, se refiere a ella en el contexto retórico-poético, concentrándose más bien en palabras o nombres solitarios al mencionar la conexión entre ambos significados, en la pura tradición de los ‘tropos’, sin considerar, todavía, los llamados “campos asociativos” a los que todas las palabras pertenecen. Sus consejos sobre el uso adecuado de la metáfora están al servicio de lo que él llama la *Claridad y nobleza de la dicción*, por lo que desaconseja un uso exclusivo de ellas ya que darían paso, como resultado, a un enigma, por utilización de términos inconciliables por parte del hablante o, incluso, al ridículo (idem: 61 y 63). No obstante, se decanta, más adelante, claramente por la metáfora de entre todos los demás modos de expresión que cita: “pero lo más importante es usar metáforas, porque esto es lo único que no puede tomarse prestado de otro⁵³, y es por tanto indicio de talento. Porque concebir bien las metáforas significa saber contemplar las relaciones de semejanza” (idem: 65).

Precisamente una de sus formas de investigación más queridas era la de paralelismo y analogía, como explica Alberto Bernabé en la Introducción a la Retórica de Aristóteles (1998: 20-21): “la experiencia en un campo del saber es aplicable a otros, analógicamente, *mutatis mutandis*, si se sabe advertir la diferencia”, por lo que centraba y basaba el estudio de la metáfora en aquello. Así concebía y entendía a la metáfora desde la comparación, la analogía, la semejanza y la similitud, y, por tanto, únicamente como instrumento léxico para embellecer y refinar algo que bien se pudiera sustituir por unidades léxicas de “nombres normales” pero que carecería de creatividad y adorno, mientras que “la desviación de la expresión normal la hace parecer más majestuosa [...]” (idem: Libro III,2: 241).

Aunque se podría ver esta ‘desviación’ en el sentido despectivo, personalmente no creo que Aristóteles se haya referido a ella de este modo, sino simplemente para marcar la diferencia clara entre la metáfora y el léxico ‘normal’, diferencia que no pone en duda. Únicamente no quita a la primera su merecida importancia, tanto en poesía como en prosa⁵⁴ aunque advertía a menudo de su uso apropiado⁵⁵.

⁵³ Frase que repite en la *Retórica* (Libro III,2: 243) y se aclara con una nota de pie (17): “Es decir, la capacidad de hallar una metáfora distingue a un autor, por lo que nadie puede tomarlas de otro.”

⁵⁴ Otro ejemplo claro para desechar el sentido despectivo atribuido a Aristóteles al referirse a la metáfora como “desviación del lenguaje normal”, se aprecia en el mismo apartado del mismo libro: “Pero en la prosa hay que esmerarse tanto más en ellas [las metáforas] cuanto

En resumen, Aristóteles reconocía plenamente la importancia de la metáfora y, aunque la veía de modo muy diferente al que, mayoritariamente, hoy nos ocupa, ya por entonces estudiaba y contestaba las preguntas clave de ¿qué es, cómo es y para qué sirve la metáfora?, como se ha apuntado anteriormente.

Al tipo de metáfora aristotélica llamaríamos probablemente hoy, dentro de las propuestas de Lakoff, ‘*one-shot metaphor*’, es decir, una ‘metáfora de imagen’ de una sola proyección que no se repite⁵⁶.

5.2. Tratamiento tradicional de la metáfora

Dado el gran interés por la metáfora a lo largo del tiempo, sobre todo entendida como herramienta estilística en poesía y prosa literaria, y la consiguiente proliferación de publicaciones acerca de ella, sería imposible resumir el tratamiento que ha recibido de forma simplificada.

Sin embargo, como esta tesis no pertenece a aquellos géneros mencionados, este resumen se centrará en el tratamiento tradicional lingüístico⁵⁷ (y lingüístico-técnico) de la metáfora, por ser la lingüística mi campo de trabajo, aunque con incursiones y menciones a estos otros campos (psicología, antropología o filosofía), siempre que hayan influido en este tratamiento lingüístico de la metáfora.

La brevedad de este estudio de la metáfora se explica, además, por no haberme acogido a él en el análisis de la hipótesis de esta tesis, formulada en forma de la metáfora UN PUENTE DE FÁBRICA ES UN SER HUMANO. En cambio, la trato según lo propuesto por Lakoff, como metáfora *conceptual*, donde todo o parte de un campo fuente se proyecta conceptualmente a un campo meta, cuyo resultado lingüístico es la proyección terminológica.

Así, la única razón para ofrecer este breve recorrido del trato tradicional de la metáfora es la de entender mejor el porqué de no haberme guiado por él.

La técnica ha sido un área tradicionalmente ajena a los lingüistas y más aun al tratamiento de la metáfora. Sin embargo, y como se verá a

menores son los recursos de la prosa frente a los de la poesía. La claridad, el encanto y la singularidad las aporta especialmente la metáfora” (Libro III,2: 243).

⁵⁵ Esta cita de la *Retórica* (idem: 243-244) hace referencia al uso y el concepto de analogía o semejanza a la vez: “Las metáforas, [...] deben ser apropiadas, lo cual ocurrirá si tienen una correspondencia con lo que se dice. De no ser así, resultaría manifiestamente inapropiada, porque la discordancia entre dos cosas se manifiesta mucho más cuando aparecen juntas.”

⁵⁶ Para una explicación más exhaustiva de lo que es una ‘metáfora de imagen’, véase 5.6.3.2.

⁵⁷ Dentro de este tratamiento tradicional de la metáfora, se mencionará sólo a algunos de sus defensores a los que no se les puedan atribuir tendencias conceptuales en el estudio de la misma. Por el contrario, los primeros autores en mostrar indicios de un estudio conceptual de la metáfora, se verán, por separado, más adelante en este capítulo. No obstante, no es siempre fácil distinguir los unos de los otros, dependiendo de la interpretación que se dé a sus escritos; parece que incluso a Aristóteles se le puede conceder el honor de atribuirle un papel cognitivo importante a la metáfora, según Kittay (1991: 3), citado por Cuadrado Esclápez (2001: 48).

continuación, influía en el tratamiento tradicional de la lengua y de la metáfora, sobre todo por los avances científicos y los métodos aplicados.

Es un hecho que nuestra cultura occidental se basa en la ciencia y los sistemas y métodos científicos para decidir lo que es ‘objetivo’, ‘real’, ‘verdadero’ o ‘exacto’ y, de la misma manera, se describe y explica la realidad, independientemente de la comprensión humana. Este principio elimina, automáticamente, la ambigüedad a favor de la univocidad. Por tanto, si se detectan estos ‘fallos’ en cualquier campo, área o disciplina, se le descalifica de no-científico. Así, todos los conceptos se reflejan en una realidad objetivista.

El lenguaje científico o técnico, por ejemplo, fue ‘víctima ejemplar’ en sufrir las consecuencias del obligatorio ‘encaje’ en este corsé demasiado estrecho. Primero por los mismos científicos o técnicos, convertidos en ‘lingüistas por necesidad’ (véase 4.3.1, 4.3.2 y 4.3.3), seguidos por lingüistas que ‘descubrieron’ para sí el campo lingüístico de la técnica, se dejaron influenciar por los criterios científicos de precisión y ausencia de ambigüedad, para exigir la univocidad terminológica. Estos estudiosos dejaban de lado sus respectivas teorías lingüísticas que naturalmente consideraban y reconocían, incluso en el caso más extremo, al menos, la polisemia y la sinonimia como ‘fenómenos’ naturales de la lengua. En resumen, separaron el conjunto de sus conocimientos lingüísticos de la lengua *genérica* y emprendieron un estudio ‘lingüístico-científico’ nuevo, basado en que la lengua y la terminología (lenguaje genérico vs. lenguaje técnico) eran dos lenguajes totalmente diferentes, tal como se ha explicado en el capítulo 4.

Por tanto, la metáfora no se contemplaba como elemento lingüístico en el campo técnico ya que se consideraba totalmente inadecuada para describir esta realidad objetiva. Para los lingüistas influidos por este positivismo lógico, no se tenía en cuenta la metáfora, ni como herramienta de expresión de los técnicos ni, por supuesto, como perteneciente a la terminología técnica, y menos aun con su procedencia polisémica, motivada por proyección conceptual, como es el caso de la terminología de los puentes de fábrica.

Si el campo técnico no había sido un área para el tratamiento de la metáfora, en el lado opuesto se encontraba la lingüística y la literatura, en un amplio sentido. Acabamos de ver su importancia estilística y ornamental, como metáfora *literaria*, en tiempos de Aristóteles.

Sin embargo, los estudiosos de la lingüística y la literatura durante gran parte del último siglo, difieren en la importancia que conceden a la metáfora. Esta variación se debe, *grosso modo*, a lo que para ellos denota *significado*, es decir, cómo se construye y se refleja la competencia lingüística (p.ej. basado en términos objetivistas de ‘referencia’ y ‘verdad’ de Frege⁵⁸), y si hay que diferenciar estrictamente entre el lenguaje genérico y el ‘figurativo’ (similitud literal, etc.) o, dicho de otro modo, si existe un

⁵⁸ Gottlob Frege (1848-1925), lógico y matemático alemán, establece la diferencia entre sentido y referencia (*Sinn und Bedeutung*), esto es, la diferencia entre función proposicional y de cuantificación. Véase también Lakoff (1980: 191-195) y Lakoff (1989: 55-60), Lakoff (1990: 42) y Rivano (2002: 163-175) sobre Frege.

cambio semántico (p.ej. restricción, extensión o transferencia de sentido) o no⁵⁹.

La Teoría del Significado Literal es una consecuencia directa de esta creencia objetivista: el lenguaje literal, es decir, el lenguaje normal y convencional, tiene autonomía semántica, en otras palabras, su significado no depende de relaciones conceptuales ajenas a la lógica formal, por lo que no se consideran ni la metáfora, ni la metonimia. Además, el significado literal puede hacer referencia a la realidad objetiva, determinando lo que es verdadero y lo que es falso. La metáfora, aunque se basa en el lenguaje normal, queda fuera del concepto del lenguaje literal por definición, ya que según Lakoff & Turner (1989: 114-115), el lenguaje normal no es metafórico por lo que la metáfora no tiene autonomía semántica y no puede ser ‘literal’.

Así que, hasta hace poco, para los lingüistas tradicionales más ‘estrictos’, la metáfora no era un tema teórico que tratar pues o bien pertenecía al *uso* (no-literal y ‘creativo’) de la lengua y no a la lengua *per se*, cuyo significado se construía y no percibía o se la trataba como no-deseable en el uso del lenguaje normal, al infringir las reglas lingüísticas formales (Ortony, 1993: 2 y 7).

Para los estudiosos tradicionales de la gramática formal, es decir, basada en símbolos, reglados por criterios matemáticos formales o de lógica formal, sin interpretación y para la pragmática, la metáfora no merecía ningún interés especial. Como pertenecía a la *competencia lingüística* y, por tanto, a la semántica, no entraba en las teorías lingüísticas estructuralistas y generativistas, basadas en Chomsky⁶⁰.

Dentro del estudio sobre cambios semánticos, sus posibles causas y la búsqueda por un sistema de clasificación tipológica, la semántica tradicional acepta desde su comienzo la teoría aristotélica de las transposiciones metafóricas “a la hora de analizar los distintos modos del cambio de significado de los términos”, como señala Llamas (2005: 21). Así, para la semántica tradicional, la metonimia, la sinécdoque, la elipsis y la metáfora permiten estos cambios que se tipifican según criterios de restricción, extensión o transferencia de sentido en las palabras mediante distintos sistemas de clasificación. Entre las clasificaciones causales destaca la metáfora, por tener características intrínsecas que permiten tanto definir la causa como la naturaleza de un cambio semántico. Aunque en este estudio de la metáfora no entraban factores de análisis tan importantes como son hoy, por ejemplo, los neuro-psicológicos, socio-culturales y lingüísticos. Las razones para no incluirlos se encontrarían, probablemente, en el hecho de no considerarse ‘científicos’ en el sentido mencionado al principio de este apartado, ni comprensibles para la lingüística generativa.

En la frontera entre autores y teorías más o menos tradicionales se encuentran varios estudiosos. Por una parte están los que introdujeron y

⁵⁹ Para un resumen más detallado de los enfoques tradicionales relacionados con la metáfora, véase Lakoff & Turner (1989: 110-131 y 217-218).

⁶⁰ En 1957, Chomsky ‘revolucionó’ función y aprendizaje lingüísticos, con su obra *Syntactic Structures*. Sostenía que el aprendizaje humano se realizaba mediante la predisposición mental innata y la creación idiomática se basaba en la combinación de reglas lingüísticas simples que generan la información discursiva. Para un análisis minucioso de las diferencias entre las estipulaciones de Chomsky, Frege y Lakoff, véase Lakoff (1989: 55-76).

desarrollaron ‘expansiones’ o ‘ampliaciones’ hasta ‘atrevidas’, es decir, los que se alejan de las pautas de la gramática lógica y formal, adentrándose en la semántica y la pragmática que, incluso, incluyen primeras nociones conceptuales o de cognición. Para ubicarlos aquí, en el grupo que trata la metáfora de manera tradicional o entre los antecesores de la metáfora conceptual, seguiré, *grosso modo*, las pautas propuestas por Lakoff & Turner (1989: 217-218).

Una ampliación a la consideración de la metáfora sólo a nivel de unidades léxicas aisladas en sentido aristotélico o semiótico, es la producción de ella dentro de (o del mensaje conjunto de) la frase para dar cuenta del cambio de significado centrado en la palabra, según Ricoeur. Este autor (2003: 2) llama a dichas consideraciones ‘teoría de substitución’ y ‘teoría de tensión’ respectivamente. Entre los autores que tratan esta última, destacan, por un lado, Richards, desde la filosofía de la retórica y, por el otro, Black, desde la gramática lógica. A ambos se les conoce como ‘los padres’ de la Teoría de Interacción. Como señala Ricoeur (2003: 89), para Richards las palabras adquieren su significado sólo a través del contexto. El significado de la frase no es el resultado de los significados de las palabras sino de la descomposición de la frase en partes aisladas. El grado de estabilidad del significado de las palabras está, por tanto, sujeto al contexto troceado, donde el *movimiento de significados* determina desde la univocidad hasta llegar a la carencia de significado. Para la metáfora, la sugerencia de Richards amplía la definición de Fontanier de “presentar una idea bajo el signo de la otra”⁶¹. La idea subyacente es el ‘tenor’ y el ‘vehículo’. Parafraseando a Llamas (2005: 31-32), Richards se centra en el proceso metafórico entre ‘tenor’ y ‘vehículo’, es decir, en el intercambio de pensamientos que por naturaleza son metafóricos, por lo que la metáfora puede ser el resultado tanto de la semejanza entre las propiedades del tenor y del vehículo, como bien de motivos extra-lingüísticos para con ambos. Para él pues, la metáfora se constituye por la presencia y la interacción de los dos, como relata Ricoeur (2003: 93). En esta *interpenetración* de partes del discurso se basa la Teoría de Interacción de Black (Ricoeur, idem: 90). La quintaesencia de esta teoría es el intento de establecer una gramática lógica para la metáfora donde la metáfora puede dar cuenta de un cambio de significado que se centra en el mundo (Ricoeur, idem: 96-97). Asimismo, Black cambia el alcance de los términos ‘tenor’ y ‘vehículo’ de Richards en cuanto a su definición y red denominación: ‘foco’ será la palabra que se usa metafóricamente, mientras que ‘marco’ se designará para el resto de la frase; el uso metafórico del foco resultará de la interacción entre foco y marco. El modelo metafórico de Black va, por tanto, en contra de la teoría de substitución y la teoría de comparación, rechazándolas como funciones transformatorias (analogía y similitud) de la metáfora. En caso de existir similitud, sería la metáfora que la invoque y no el hecho de que la metáfora asigne alguna forma verbal a una similitud preexistente (Ricoeur, idem: 96-97 y 100).⁶²

⁶¹ Para los estudios de Fontanera sobre la relación (de parecidos) entre el lenguaje figurado e imagístico, véase Ricoeur (2003: 100).

⁶² Para un estudio en profundidad sobre Richards, Black y la Teoría de Interacción, véase, por ejemplo, Black (1962, 1977), Ricoeur (1977 y 2003: 96-104), Cuadrado Esclápez (2001: 24-26). Entre los autores que atribuyen a Richards y Black nociones conceptuales en

El filósofo Grice se acerca a la metáfora desde los actos del habla, dentro de la pragmática y la Teoría del Significado Literal. Añade a esta última una teoría de principios conversacionales para encajar el estudio de la metáfora sin necesidad de recurrir a la lógica formal⁶³.

Searle (1993: 110), también dentro de la pragmática, amplía la visión de Grice, adjudicándole a la metáfora el estatus de ‘uso especial del lenguaje’, es decir, la estudia en sentido literal, añadiendo reglas de pragmática y ciertas habilidades cognitivas —lo que el hablante pronuncia (el significado de la frase) y lo que realmente quiere decir (el significado de lo dicho)— necesarias para su completa interpretación⁶⁴.

5.3. Ciencia cognitiva⁶⁵, lenguaje y comunicación

Hasta hoy estamos todavía lejos de saber con exactitud qué son los procesos neurobiológicos, neuropsicológicos, etc., y cómo actúan e interactúan sobre nuestro cerebro y nuestra mente en lo referente a nuestra forma de pensar y razonar. Tampoco sabemos cómo actúan en la adquisición y el procesamiento de conocimiento, ni qué conexión existe con el lenguaje, y menos aún, con la metáfora, que se trata en disciplinas como la neurolingüística, la psicolingüística y la filosofía del lenguaje⁶⁶.

A pesar del señalado estímulo por una ciencia de cognición unitaria, esto es, la interdisciplinaridad necesaria entre los mencionados campos, para descifrar estas incógnitas, esto no se ha logrado. Por ello, en lugar de ‘ciencia cognitiva’, muchos se inclinan por su forma en plural ya que les parece todavía prematuro poder hablar de una ‘amalgama perfecta’ entre campos tan diversos, donde “psychologists ignore linguistic discoveries when building their theories of cognition and, evenhandedly, [...] linguists have neglected to explain the implications of their discoveries in a form that psychologists could appreciate”, como explicaba Miller (1990: 317) ya en 1990. Un ejemplo actual de esta argumentación, a propósito de la relación entre psicólogos lingüistas y lingüistas cognitivos en el caso del análisis de la polisemia, se encuentra en Gibbs & Matlock (2001: 215-216):

su estudio de la metáfora, se encuentran Llamas (2005: 31-32); Rivano (1997: Nota Comparativa 1), para quien Black ya utiliza los términos de ‘sujeto principal’ y sujeto subsidiario’ para lo que hoy, *grosso modo*, conocemos como ‘dominio o campo meta’ y ‘campo o dominio fuente u origen’ respectivamente, aplicando ‘implicaciones asociadas’ del segundo al primero, a lo que hoy llamamos ‘proyección’ o ‘mapeo’ (*mapping*) y Jäkel (1999: 19-20) que le atribuye a Black una visión muy similar a la de Weinrich (a quien se tratará más adelante), en la que la metáfora es “un instrumento demiurgo” (en alemán: *welterschaffend*), “una confirmación gráfica de la visión de los constructivistas y una de las características generales de la teoría cognitiva de la metáfora”.

⁶³ Para una explicación en profundidad del tratamiento de la metáfora por Grice, véase Grice (1975 y 1978) o Johnson (1981).

⁶⁴ Una descripción detallada se encuentra en Searle (1979: 76-116 y 1993: 83-111).

⁶⁵ Como explica Miller (1990: 317), el nombre de ‘ciencia cognitiva’ fue elegido por Kenneth Klivington y la Fundación Alfred P. Sloan, a mediados de los años 70 del siglo pasado, para estimular una ciencia de cognición unitaria donde a las partes interesadas se les incentivaba económicamente para su creación.

⁶⁶ Para referencias de autores de estas últimas tendencias, incluyendo a los que consideran que la metáfora es parte integrante de nuestro sistema conceptual, véase, p. ej., Cuadrado Esclápez (2001: 34).

“[...] a small number of cognitive linguists have recently begun to collaborate with psycholinguists to conduct experimental studies on polysemy (Cuyckens, Sandra & Rice 1997; Frisson et al. 1996; Sandra & Rice 1995). These studies recognize some of the limitations of cognitive linguistic work as psychological theories. [...] there is a possibility that some cognitive linguistic proposals on polysemy are more reflective of what linguists think, or believe, than they are reflections of the linguistic behavior of ordinary speakers, it is not immediately obvious that linguistic analyses of polysemy are directly relevant to understanding the psychology of word meaning. We applaud this view and see the different empirical studies [...] as important steps in the direction of clarifying the psychological validity of cognitive linguistic hypotheses”.

No obstante, Miller (1990: 317-318) tiene una explicación para esta falta de cooperación entre la psicología cognitiva y la lingüística. Para él reside en la falta de voluntad de unos y otros por hacer un esfuerzo real de acercamiento mutuo, a pesar de las dificultades por parte de los psicólogos para comprobar experimentalmente las hipótesis lingüísticas y, por parte de los lingüistas, para explicar sus implicaciones cognitivas. O, dicho de otra forma muy sencilla, en palabras de Miller (idem: 320), parafraseando a Anderson, “[...] psychologists who are interested in cognition should know more about linguistics [...] and] linguists who are interested in cognition should know more about psychology”.

No cabe duda de que la progresiva investigación y publicación de resultados en estos campos (y otros, de índole socio-cultural), hizo que algunos lingüistas, insatisfechos con las limitaciones tradicionales⁶⁷, que no dan cuenta de muchos factores, empezasen a interesarse más vivamente por estos otros que sólo recientemente se relacionaban con la lingüística y donde esperaban encontrar las ansiadas respuestas a sus búsquedas. Sweetser y Fauconnier (1996: 8) resumen estos factores de este modo:

“The discovery (or sometimes rediscovery) that cognitive connections [...] play a central role in semantics, and more generally in the organization of thought, had important consequences for the research on meaning undertaken after the mid-seventies. Emphasis was shifted from the study of logic-like sentence meaning to that of the cognitive constructions which sentences help to set up — metaphoric projection, frame organization, roles, figure-ground configurations, metonymic pragmatic functions, mental space links, cognitive schemas, and cultural models”.

Así empezó un grupo todavía pequeño de lingüistas a investigar seriamente estos factores, estudio que luego se conocería como lingüística cognitiva. Este intento de unificación, por parte de los lingüistas cognitivos, es precisamente la superación de lo que Miller (1990: 321) llama “structure-function distinction” entre la psicología y la lingüística, donde “linguists [...] are interested primarily in characterizing membership in grammatically defined sets, whereas psychologists are preoccupied with the cognitive

⁶⁷ Se refiere a las limitaciones y definiciones tradicionales de la comprensión del significado y a la restricción del análisis lingüístico tradicional de categorización y clasificación tipológicas.

processes whereby those entities are produced or interpreted”. Los factores implicados abarcan la comprensión del lenguaje y del significado desde todos los ángulos, y, particularmente, de la metáfora⁶⁸. Entre estos factores se encuentran, sobre todo, factores psicológicos, socio-lingüísticos, culturales, etc., es decir, tanto lingüísticos como extra-lingüísticos.

Los factores extra-lingüísticos provienen principalmente del amplísimo ámbito cognitivo por lo que no es sorprendente que, incluso para los estudiosos de la lingüística, la ciencia cognitiva se haya convertido en un tema *de moda*. Está presente en muchas áreas distintas y conecta cada una de ellas con el conocimiento, la memoria y la razón, como apunta Derek Edwards (1997:27). Destaca el autor los campos de psicología, historia, antropología, filosofía, relaciones socio-culturales, comportamiento y emoción, creatividad, comprensión, experiencia, inteligencia artificial, sistemas expertos y la interacción del usuario con el ordenador⁶⁹.

Considerando estos tópicos uno por uno y conjuntamente, se podría incluso llegar a decir que no existe ningún campo donde los aspectos cognitivos no desempeñen un papel relevante, en mayor o menor escala, incluyendo el lenguaje y la comunicación. En otras palabras, para el discurso, sea oral o escrito, sus valores intrínsecos se pueden resumir en *el qué (y el cómo) dice algo (y el significado que lo da) el hablante/escritor y qué (y cómo) lo entiende la audiencia/el lector*, el tratamiento consciente e inconsciente (intención, perspectiva, evaluación) y la importancia que se les conceden debido a la percepción, la experiencia y la memoria individuales⁷⁰.

Con la Teoría de espacios mentales (*space builders*) de Fauconnier (1985) llega un modelo empírico, basado en el *concierto* (acción recíproca, interacción) de las conexiones cognitivas y el lenguaje natural, para explicar cómo funciona la comunicación y por qué nos entendemos (o no). A través de la construcción de espacios, su conectabilidad y la creación de nuevos espacios se forma una red por la que nos movemos al tiempo que discurre el discurso. Sweetser y Fauconnier (1996: 8 y 10-11) lo explican de esta manera:

“[...] as we think and talk, mental spaces are set up, structured, and linked under pressure from grammar, context, and culture. [...] Far from being independent of experiential structure, syntax and grammar, as well as lexical choice, are centrally involved in expressing and constructing human understanding of the world. [...] *space builders* [are] overt mechanisms which speakers can use to induce the hearer to set up a new mental space. They provide in themselves very little explicit information about that new

⁶⁸ Este proceso de ‘ampliar horizontes’ por parte de estos lingüistas, a través de la búsqueda en campos tradicionalmente ajenos al suyo, se parece, desde mi punto de vista, a la búsqueda de una más amplia, diversificada y satisfactoria teoría de la terminología, tratado en el capítulo anterior.

⁶⁹ Asimismo, Geeraerts (1989: 592) subraya esta naturaleza *interdisciplinaria* de la ciencia cognitiva: “[...] cognitive science is emerging as an interdisciplinary cluster of psychology, neuroscience, AI [Artificial Intelligence, la autora], and philosophy”.

⁷⁰ Visto así, se armoniza lo que en el pasado fue visto como un obstáculo insuperable en el entendimiento entre la psicología y la lingüística, lo que llama Miller (1990: 321) “competence-performance distinction”, que quiere decir que “grammarians are more interested in what could be said than in what people actually say, which irritates psychologists, and that psychologists insist on supplementing intuition with objective evidence, which irritates linguists”.

domain, or what it purports to refer to. And for that reason, any additional structure that may be needed in the domain for reasoning purposes will typically be inherited according to default mechanisms from other domains, and ultimately often from background knowledge. In the same fashion, counterparts for elements in existing domains will be created in the new domains. Connectors link domains, and domains may be linked in more than one way. They allow a continuity of reference to hold throughout the discourse, but crucially they also allow a partitioning of information, such that an element and each one of its counterparts can be associated with different frames and properties. [...] The effect is to create a network of spaces through which we move as discourse unfolds”.

Sirva un ejemplo de la vida real, escuchado en Radio 5⁷¹, para demostrar el impacto especial que ejercen los aspectos cognitivos sobre el lenguaje y la comunicación.

A dos grupos de personas se les enseñaba, por separado, un vídeo de un accidente de coche. Mientras veían el vídeo, al primer grupo, una voz ‘en off’ le decía que “los dos coches chocaron por superar el límite permitido de velocidad”, en cambio, al segundo grupo se le decía que “los dos coches quedaron incrustados por un exceso de velocidad”. Después de ver el vídeo, a los dos grupos se les pidió que describieran los añicos del cristal de los parabrisas rotos lo más detalladamente posible. El primer grupo no pudo siquiera recordar de haberlos visto mientras que el segundo grupo fue capaz de dar una descripción precisa de formas y tamaños. Ahora bien, el hecho es que los añicos del cristal de los parabrisas rotos no se mostraron en el vídeo en ningún momento. Entonces, ¿cómo pudo el segundo grupo *recordar* algo que *no había visto*? La respuesta⁷² está en las dos descripciones verbales, “la selección y el arreglo de la información que se da” (Ungerer & Schmid, 1996) del accidente por la voz ‘en off’, evocando imágenes diferentes: mientras que, en general, un accidente de coche se describe como un ‘choque’, no se produce necesariamente una imagen detallada de las partes del siniestro, (por lo que el primer grupo no recordó ninguna). Sin embargo, la imagen mental de dos coches “incrustados” se asocia inmediatamente con la imagen de un objeto puntiagudo (cuchillo, garra, diente o añico de cristal) que penetra o se fuerza en algo o alguien.

Si queremos dar un paso más, de este modo se explica, asimismo, el gran potencial manipulador⁷³ que la unión de cognición y lenguaje, muy a menudo mediante el uso de la metáfora, puede ejercer. Por tanto, puede ser utilizado *intencionadamente* en los más diversos campos, como, por

⁷¹ Este ejemplo práctico se emitió en Radio 5, dentro de un programa diario que se titula “El factor humano” y cuyo narrador fue el psicólogo Florentino Moreno, de la Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid.

⁷² Para Sweetser y Fauconnier (1996: 7), la respuesta estaría, probablemente, en la elección del *acceso* lingüístico-cognitivo adecuado, según el Principio de Acceso “which states that an expression which names or describes one entity (the trigger) can be used to access (and hence refer to) an entity (the target) in another domain only if the second domain is cognitively accessible from the first, and if there is a connection between trigger and target”.

⁷³ Así, *cualquiera* que quiera que alguien *piense* o *actúe* de una forma determinada, se servirá del poder y la fuerza de los aspectos cognitivos del lenguaje y de la comunicación para satisfacer su fines buenos o malos, pero siempre manipuladores.

ejemplo, la política⁷⁴, los medios de comunicación, la publicidad y el marketing, etc.

5.4. La joven (disciplina llamada) lingüística cognitiva

Precisamente esta combinación de cualidades lingüísticas y cognitivas condujeron, y conducen a muchos estudios de investigación, dentro del marco de la joven disciplina llamada lingüística cognitiva que Antonio Barcelona (2003: 2) considera muy adecuadamente, como el lado lingüístico de todos los campos de la ciencia cognitiva.

La lingüística cognitiva nace, por tanto, por la inquietud de muchos lingüistas de ‘ampliar miras’ en el estudio de la lengua, por la intuición de que existía ‘algo más allá’ de lo conocido hasta entonces. El *significado lingüístico*, incluso entendido en su más amplio sentido, requería de nuevas dimensiones, tanto en pragmática (incluyendo la relación entre todos los participantes del discurso y las circunstancias de la comunicación) como en semántica (y gramática), con su característico análisis de componentes⁷⁵.

Todo aquello implicaba necesariamente la ampliación tanto desde dentro de las tradicionales áreas de estudio lingüístico: gramática, semántica, pragmática, etc., como fuera de ellas, añadiendo áreas extralingüísticas de cognición humana.

Asimismo requería el intento de integración de las distintas áreas de estudio lingüístico entre sí y vistas habitualmente por separado, pasando, en consecuencia, por la revisión y evaluación de los enfoques y resultados clásicos. Además, significaba el intento de integrar las áreas de cognición consideradas no-lingüísticas y relacionarlas con las anteriores, para contribuir a satisfacer así una parte, concretamente la parte denominada *lingüística cognitiva*, de la siempre imperiosa necesidad del hombre de investigar y de profundizar en el conocimiento del funcionamiento del ser humano en todos sus aspectos. Antonio Barcelona (2003: 2) lo expresa así:

“The general approach to the study of language known today as cognitive linguistics has evolved as an essential part of a broader quest for a more satisfying account of the nature of human cognition in general and of linguistic meaning in particular”.

⁷⁴ Para un estudio muy interesante y revelador de cómo se utilizó el sistema metafórico para justificar la Guerra del Golfo, léase “Metaphor and War” de Lakoff (1991: 59-72). Para ver el impacto manipulador de la metáfora y sus posibles consecuencias en situaciones, problemas y políticas sociales, véase Schön (1993: 137-163), Reddy (1993: 164-201) o Sternberg et al. (1993: 277-303).

⁷⁵ Hilferty (1993: 29) resume las razones del nacimiento de la lingüística cognitiva y el nuevo significado lingüístico dentro de ella de la siguiente manera: “Lo que comenzó originariamente como una ruptura con la gramática generativa se ha convertido luego en una rebelión contra aquellas tradiciones que tratan la semántica lingüística en términos de condiciones de verdad y de rasgos binarios discretos. En el marco de la lingüística cognitiva (y de la *semántica cognitiva* en particular), el significado lingüístico corresponde específicamente a la conceptualización, a la interpretación y a estructuras de conocimiento subyacentes. El lenguaje natural se vale, entonces, de capacidades cognitivas generales”.

Este intento ‘herculino’ de unión ha estimulado una discusión apasionada y apasionante —no siempre ajena a la polémica⁷⁶, cuyo resultado ha sido la abundante proliferación de discursos escritos y orales tan llenos de hipótesis y contra-hipótesis como numerosos son sus autores.

Un efecto secundario —y no tan positivo aunque muchas veces comprensible— de este inmenso esfuerzo creativo es el empleo, en muchos casos, de variados y variables términos destinados a los mismos fenómenos estudiados que a menudo hace que ‘no se vea el bosque por tanto árbol’. Dentro de lo comprensible de esta situación está la dificultad de delimitar y definir, de manera unívoca, lo que cada especialista entiende por significado de un término en las distintas áreas y sub-áreas de conocimiento —dificultad que se ha apuntado anteriormente en el apartado de la terminología—.

Muchos autores hacen referencia a este problema, entre ellos, por ejemplo, Faber y Mairal (1999: 67) desde la semántica: “Undoubtedly, one of the main problems in establishing valid areas of meaning has been the vagueness of the concept itself”. Aquella evidencia, por otra parte, parece forzar un proceso en dirección contraria, es decir, muchos autores optan por reestructurar y redefinir los términos, las áreas y sub-áreas de forma empírica e individual, lo que produce situaciones de confusión, solapamiento no deseado etc., y podría interpretarse, según Faber y Mairal, como una falta de voluntad por llegar a un posible consenso: “None of the solutions proposed up to the present has been generally accepted because agreement on this question would mean reaching a consensus of opinion on issues such as the possibility of semantic primitives and the structure of conceptual categories” (ibid).

Otro efecto que, a veces, se produce es el consciente o inconsciente olvido que se practica con algunas de estas áreas o sub-áreas, como así lo constatan Ruiz de Mendoza y Otal (2002: 160): “Cognitive linguists have not made many serious attempts to deal with questions of language use, nor have most pragmaticists taken the experiential approach to language too seriously”. Otra posible fuente de confusión es la evitación, por plurivalencia, en el uso de ciertos términos, muchas veces importantísimos dentro de la lingüística como, por ejemplo, ‘concepto’, ‘categoría’ o, incluso ‘sinónimo’ lo que, a la vez, puede producir denominaciones diferentes o nuevas para llenar estos huecos, por lo que ‘la pescadilla se muerde la cola’⁷⁷.

El enfoque principal de la lingüística cognitiva es, por tanto, poner de manifiesto que la lengua o la facultad lingüística no es una entidad

⁷⁶ Constata Hilferty (1993: 30, nota de pie 2) que las críticas más duras a la semántica cognitiva provienen de Coseriu (1990) “quien la censura bajo el pretexto de que es una “semántica de cosas”. A esta crítica corresponde Hilferty (idem) con vehemencia: “En el estado actual del enfoque, esta interpretación resulta totalmente errónea: la semántica cognitiva es una semántica conceptual o bien, si uno quiere, *una semántica de los conceptos*”. [comillas y cursiva del autor]

A algunas críticas, especialmente las relacionadas con los estudios de Lakoff —tanto las hechas por él como las en su contra—, se hará mención más adelante en este capítulo cuando se analizan los trabajos de Lakoff en profundidad.

⁷⁷ José Luis Otal (2006) hizo mención expresa de este problema durante su ponencia “Discourse Strategies and Cognition”, cuando exclamó apasionadamente y varias veces seguidas “we don’t need more names”, añadiendo “if the meaning is the same”.

abstracta, arrinconada en algún espacio mental, ni disociada del cuerpo o la experiencia sociocultural, con una visión del mundo real en general, y particular de cada persona, sino que existe un *continuum* entre todos los elementos que la componen⁷⁸.

Respecto a este *continuum*, aplicable a todas las áreas lingüísticas, se halla un consenso razonable entre los lingüistas cognitivos. Relativo a la gramática por ejemplo, Ronald W. Langacker (1991: 1) lo expresa de la siguiente manera:

“[...] cognitive grammar does consider language to be indissociable from other facets of human cognition. Only arbitrarily can language be sharply delimited and distinguished from other kinds of knowledge and ability. Rather, it emerges organically from the interaction of varied inherent and experiential factors—physical, biological, behavioral, psychological, social, cultural, and communicative—[...]”.

Estas ideas subrayan la importancia del *continuum*, también en este campo, tan marcado por la gramática generativa, donde el significado lingüístico se reducía al de la palabra y sólo con relación a la sintaxis.

Relativo a la semántica, Hilferty (1993: 41) lo enlaza así: “En el marco de la lingüística cognitiva, la semántica forma parte del estudio de la conceptualización humana y el estudio del lenguaje en general forma parte del estudio de los procesos cognitivos del individuo”.

Para la comprobación de esta teoría del *continuum*, se necesitaba establecer, por tanto, como sucede en cualquier otra teoría, modelos de estructuración y clasificación consistentes. Todo esto supone un reto por la multitud de áreas de cognición y lingüística que había que tener en cuenta.

Partiendo de los diversos modelos lingüísticos conocidos de estructuras y sistemas de clasificación, estos ‘nuevos’ lingüistas cognitivos hicieron incursión en modelos psicológicos y neurofisiológicos sobre todo, para encontrar los puntos de conexión entre la representación mental y el lenguaje. El problema era —y sigue siéndolo— que la psicología y la neurofisiología, aunque consideradas *ciencias*, no se encuentran dentro de las llamadas ciencias *exactas* debido a que gran parte de sus conocimientos están basados en estudios y resultados empíricos y experimentales. Por ello tuvieron que enfrentarse —disputa que sigue vigente— a un sinfín de críticas acusándoles de falta de rigor científico, relativismo absoluto, subjetividad individual, etc.⁷⁹

Partiendo de las categorías cognitivas en el campo de la psicología cognitiva experimental, esto es, niveles superordinados, básicos y subordinados, llegó con E. Rosch⁸⁰, finalmente, una primera teoría a través

⁷⁸ Para Hilferty (1993: 41) este *continuum* se expresa así: “la lingüística cognitiva difiere de otros movimientos lingüísticos actuales en que rechaza la pretendida autonomía del lenguaje. [...] en el lenguaje] intervienen capacidades cognitivas generales, [...] hasta la destreza de poder entender un dominio de experiencia en términos de otro.”

⁷⁹ Críticas que, probablemente, tienen su razón de ser si seguimos pretendiendo aplicar, de manera exclusiva, los criterios y modelos epistemológicos de las ciencias exactas y de las matemáticas, en particular, al análisis lingüístico-cognitivo.

⁸⁰ Para seguir el proceso evolutivo de análisis que emprende Rosch, desde el análisis de la estructura interna de las categorías semánticas y de percepción, hasta la categorización humana y los principios de categorización, véase, por ejemplo, Rosch (1973: 111-144; 1977: 1-19 y 1978: 27-48, respectivamente).

de la psicología experimental, que prometía servir como modelo de categorización: la teoría del prototipo (*Prototype Theory*)⁸¹. Según esta teoría, no todos los miembros pertenecientes a una misma categoría gozan del mismo nivel de pertenencia. Hay miembros *salientes*, es decir, que ‘se salen’, en el sentido cognitivo, del supuesto nivel homogéneo de la categoría a la que pertenecen porque sobresalen o *destacan* como mejores ejemplos o mejores representantes (prototipos) de su categoría. En su estudio sobre categorías de percepción de colores y formas, propone esta hipótesis:

“[...] there are colors and forms which are more perceptually salient than other stimuli in their domains. [...] salient colors are those areas of the color space previously found to be most exemplary of basic color names in many different languages [...] and that salient forms are the “good forms” of Gestalt psychology (circle, square, etc.). [...] When category names are learned, they tend to become attached first to the salient stimuli [...], and by this means “natural prototypes” become foci of organization for categories” (1973: 113-114).

A asimetrías de este tipo se les llama ‘efecto prototipo’ (*prototype effect*). Uno de los más clásicos ejemplos es el de la categoría *pájaro* a la que pertenecen búhos, pingüinos, petirrojos, gorrones etc., por igual y sin embargo, preguntados por nombrar un pájaro, la mayoría de la gente diría preferentemente ‘gorrión’ o ‘petirrojo’ y no ‘búho’ o ‘pingüino’, lo que hace pensar que existen diferentes grados de pertenencia a una categoría⁸². A

⁸¹ Geeraerts (1989: 589-592) se explica la importancia y el atractivo de esta Teoría del Prototipo para una buena parte de la comunidad lingüística no solamente por la insuficiencia del modelo analítico generativo o su aplicabilidad a la semántica de las categorías de las lenguas naturales sino, también, por los requisitos metodológicos que ofrece y cumple: la adecuación descriptiva, la profundidad explicatoria, la productividad y la formalización (aunque admite que este último requisito se cumple menos que en los modelos de axiomas y atributivos). Asimismo, este autor cree que un atractivo adicional de esta teoría es la firmeza de su interdisciplinariedad: “It is probably one of the reasons for the appeal of prototype theory that its interdisciplinary connections hold the promise of linking linguistics to the most important development that the human sciences are currently witnessing”.

⁸² Rosch (1977: 25 y 1978: 39), consciente de que desde la lógica y la psicología [no experimental], la pertenencia de los miembros de una categoría es afirmativa o negativa y que todos los miembros tienen el mismo grado de pertenencia, hace hincapié en que “[...] natural languages themselves possess linguistic mechanisms for coding and coping with gradients of category membership”, y cita el ejemplo de Lakoff (1972) de que incluso para la gente que considera que ‘el petirrojo es un pájaro’ y ‘el pingüino es un pájaro’ son dos afirmaciones igualmente verdaderas, tendría que reconocer una diferencia en la pertenencia a la categoría ‘pájaro’, es decir, que un pingüino es ‘técnicamente’ un pájaro mientras que un petirrojo es ‘realmente’ un pájaro, un pájaro “por excelencia”. Lakoff (1987) mismo hace hincapié en esta diferencia para evitar confusiones, como asimismo afirma Geeraerts (1989: 596). La existencia de efectos prototípicos en conceptos tan claramente delimitados como en el ejemplo ‘pájaro’ implica la distinción severa entre grado de pertenencia y grado de representatividad. En la categoría ‘pájaro’ algo es o no es un pájaro pero algunos pájaros son ‘más pájaros’ (*birdier*) que otros; o dicho en palabras de Hilferty (1993: 34): “[...] aunque los ejemplos periféricos [...] se consideran plenamente como ejemplos de BIRDS, varía su representatividad según el grado de parecido familiar [el concepto teórico del ‘parecido familiar’ fue elaborado por el filósofo austriaco Ludwig Wittgenstein y se basa en que todos los miembros de una familia guardan un parecido familiar aunque éste no se pueda definir en términos de atributos necesarios y suficientes que guardan con el prototipo o prototipos [...]]”.

estos ejemplos sobresalientes se les llama ‘prototipos’ ya que representan en nuestro razonamiento a toda la categoría.⁸³

Después de este descubrimiento, la pregunta era si estos prototipos podrían reflejar la estructura interna de la categoría en la representación mental. Para las categorías de colores, Rosch (1977: 14) lo formula así: “Of more interest and greater delicacy is the question of whether mental representations of color categories reflect the prototype structure of the category”. Y, aunque en un primer momento la respuesta fue, en principio, positiva⁸⁴, la autora (1978: 40) se distanció unos años más tarde de la relativa contundencia de estas primeras conclusiones, adjudicando una interpretación equivocada de los resultados de sus experimentos, dejándolas en herramientas de restricción más que determinación:

“[...] For natural-language categories, to speak of a single entity that is the prototype is either a gross misunderstanding of the empirical data or a covert theory of mental representation, [...] the facts about prototypes can only constrain, but do not determine, models of representation” (ibid.).

Sin embargo, como comenta G. Lakoff (1987:45), las categorías tenían que tener alguna estructura interna y que esta estructura interna tenía que formar parte de nuestro concepto de ‘pájaro’, es decir, que estas asimetrías se producían por inferencias⁸⁵, si no, los prototipos no se hubieran manifestado, argumentando que “the study of human inference is part of the study of human reasoning and conceptual structure; hence, those prototypes used in making inferences must be part of conceptual structure” (ibid.).

Es precisamente este mismo autor, junto con M. Johnson quienes se convierten en los mayores impulsores del estudio en profundidad de esta teoría de la representación mental en conexión con la metáfora. Sus estudios resultan —junto a los de otros estudiosos de este tema y de temas relacionados—, en una abundante bibliografía que ya constituye toda una obra clásica de referencia y obligado estudio para cualquiera que quiera relacionarse con la lingüística cognitiva en general y la metáfora en particular⁸⁶.

⁸³ Véase, por ejemplo, Rosch (1977: 36 y 1978: “Prototypes appear to be just those members of a category which most reflect the redundancy structure of the category as a whole”).

⁸⁴ Así lo afirma para las categorías de nivel básico, cuando dice (1977: 37): “[...] basic level objects appear to be the most abstract categories for which an image can be reasonably representative of the class as a whole. Thus, it is through prototypes that the efficiency of basic level categories in providing the most information for the least cognitive effort can be translated into an actual cognitive code”. Para las categorías semánticas, Rosch (1977: 23) es menos contundente: “[...] it appears that prototypes and reliable gradients of category membership do exist for semantic categories in the sense that subjects consider it a meaningful task to rate members of such categories according to how well they fit the subjects’ idea or image of the meaning of the category name and that there is high agreement between subjects concerning these rankings”.

⁸⁵ Según el DRAE, ‘inferir’ es “sacar una consecuencia o deducir algo de otra cosa”.

⁸⁶ Entre estos estudiosos, se encuentran, por ejemplo, Mark Turner, cuyas obras en solitario (1987, 1991) y en co-autoría con Lakoff (1989) o Fauconnier (1995) igualmente tratan el potencial conceptual de las metáforas. Asimismo, entran en esta temática, los aspectos culturales y metafóricos de la estructura semántica de Eve Sweetser (1990), los procesos cognitivos (la aplicación del contraste figura-fondo (*stage model*): subjetividad y objetividad de la perspectiva lingüística) de Langacker (1991; cap.7), los marcos (el

5.5. Precedentes y predecesores de la metáfora conceptual

Aunque el probablemente más conocido entre los investigadores pioneros en ‘redescubrir’ la metáfora y, en concreto, la enorme importancia de la metáfora conceptual, dentro de esta nueva vertiente cognitiva de la lingüística, sea George Lakoff, junto a Mark Johnson, otros autores habían allanado considerablemente el camino para conseguir este empuje final en el alumbramiento —entiéndase aquí tanto como acción y efecto de ‘llenar de luz y claridad’ como de ‘parto’— de una teoría cognitiva de la metáfora (dentro de la lingüística cognitiva), y a los que hoy, a menudo, se les olvida mencionar injustamente.

En el apartado 5.2 de este capítulo se ha hecho mención de que no es objetivamente fácil de delimitar hasta qué punto el tratamiento de la metáfora ha sido del todo ‘tradicional’ o por dónde se puedan detectar y reconocer claras nociones de implicación lingüística-cognitiva. Por ello, los autores que indican el olvido de algunos antecesores en el estudio de la metáfora conceptual, no necesariamente apuntan a los mismos ‘autores-pioneros’ supuestamente ignorados. Por tanto y sin pretensión de un estudio profundo o exhaustivo sobre estos supuestos antecesores de la metáfora conceptual⁸⁷, quisiera, al menos, mencionar a algunos donde estas nociones de relación entre la metáfora y la cognición se cristalicen más claramente.

En su estudio sobre la metáfora en la semántica tradicional, destaca Llamas⁸⁸ (2005) de entre estos ‘olvidados’ a Weinrich, Richards y Black⁸⁹:

“Cabe destacar aquí que la propuesta de Weinrich enlaza, de un lado, con la teoría de la interacción de rasgos tal y como fue formulada por Richards (1936) y, posteriormente, por Black (1954 y 1977), pues estos autores mencionaban ya la presencia de dos dominios en el proceso metafórico; y, de otro, con la más reciente semántica cognitiva, que estudia la metáfora a partir del análisis de los dominios que esta pone en juego. A mi modo de ver, es preciso destacar este entronque de las nuevas propuestas con la tradición —aunque la perspectiva desde la que se definan los campos o

conocimiento situacional y sus expresiones lingüísticas) de Fillmore (1985), la transferencia metafórica (*conduit metaphor*) (la reestructuración del marco de la comunicación mediante la transferencia metafórica: el pensamiento es metafórico, la conceptualización del mundo se hace mediante la metáfora, en la conducta humana se refleja la comprensión metafórica de la experiencia que, a su vez, se ve reflejada en el lenguaje metafórico utilizado) de Reddy (1993: 164-201) hasta las visiones experimentales, de prominencia y de atención en la lingüística cognitiva de Ungerer y Schmid (1996), la construcción de espacios mentales (*Theory of mental spaces*) de Fauconnier (1985) y el proceso de ‘*conceptual blending*’ entre espacios mentales de Fauconnier y Turner (1994), por mencionar sólo a algunos ‘pioneros’.

⁸⁷ Para un estudio muy detallado sobre los antecesores en tratar la metáfora conceptual, véase Llamas (2005), Rivano (1997), Paul Ricoeur (1977, 1979, 2003) o las antologías clásicas, como, por ejemplo, la de Sacks (1979) y la de Ortony (1979 y 1993).

⁸⁸ Llamas (2005: 71, nota de pie) no es la única en señalar este supuesto olvido, como así lo admite. Para Jäkel (1999: 9-27), este olvido se remonta, incluso, hasta 300 años atrás (a John Locke, 1689). Por lo que hace un recorrido ilustrativo de “the extensive ‘ancestry’ of the cognitive approach [to a cognitive theory of metaphor]” (idem: 9).

⁸⁹ Recuérdese que se incluyó a Richards y Black en el apartado 5.2 por las razones allí mencionados.

dominios sea otra—, pues, en ocasiones, los autores cognitivistas parecen desconocer esta circunstancia” (Llamas, 2005: 71).

De forma resumida, los siguientes autores y sus teorías se podrían calificar como estos predecesores y antecedentes, respectivamente

Para el Neo-Kantiano Ernst Cassirer (1946) coincide la presencia de la metáfora con la primera producción de sonidos del habla ya que aquella, incluso en su forma menos elaborada, requeriría de una cierta habilidad auditiva cognitiva o emotiva. Cassirer (1923: 150), citado por Jäkel (1999: 14), constata ya entonces la representación metafórica de cualidades mentales en términos de cualidades espaciales, motivadas por la orientación corporal (*bodily orientation*) de los seres humanos (1923: 159 en Jäkel (idem)).

Paul Ricoeur (1977: 2-3; 1979: 141-157)) no solamente expone, explica y analiza las obras sobre metáfora de muchos autores (algunos presentes en el apartado 5.2, como, p.ej. Richards o Black), sino reclama para la producción de la metáfora (y, por tanto, para la producción de significado), un mecanismo estructurado que tanto se refleja en una frase entera (la teoría de tensión) como a nivel de significado de una palabra aislada (la teoría de substitución), que incluye las componentes psicológicas de imagen y sentimiento en el proceso metafórico.

Stephen Ullmann (1962) que sigue en la tradición de la lingüística de Saussure y que toma tanto un campo asociativo como la palabra aislada como asociación de referencia, distingue entre cuatro tipos diferentes para un cambio semántico: semejanza de sentidos (metáfora), contigüidad de sentidos (metonimia), semejanza de nombres (etimología popular) y contigüidad de nombres (elipsis). Este procedimiento simplifica, en palabras de Llamas (2005: 37-38), la propuesta hecha por el veterano Félix Restrepo (1917)⁹⁰, que propone para una explicación del *modo* de cambio, otros cuatro tipos de metáforas, según los factores psicológicos implicados: metáforas antropomórficas, metáforas animales, de lo concreto a lo abstracto y metáforas sinestésicas.

Por último, el lingüista alemán Weinrich, cuyos ‘campos de imágenes’ (*Bildfelder*), según Jäkel (1999: 19), podrían equivaler a las que hoy llamamos metáforas conceptuales, si estuvieran dentro de los (hipotéticos) ‘modelos cognitivos’ (*Denkmodelle*). Jäkel (idem) va incluso más allá cuando equipara a estos últimos con los ICMs metafóricos de Lakoff “[...] and his [Weinrich’s] metaphor-based “(hypothetical) cognitive models” indisputably match Lakoff’s (1987) *metaphorical ICMs* exactly”. Estos campos de imágenes los considera Weinrich (1979: 360-361 en Llamas, 2005: 70-71) imprescindibles para la comprensión de la metáfora:

“Solamente cuando se instituye el campo de imágenes uno de los ámbitos de sentido se convierte en campo que proporciona la imagen y el otro en campo receptor de la imagen. [...] Mientras no se enfoque *simultáneamente* el campo que proporciona y el campo que recibe la imagen, no podremos

⁹⁰ Para una lista completa de las múltiples subdivisiones que propone Restrepo para cada tipo de realidad a la que se pueden referir las metáforas, véase “Modos del movimiento semántico (clasificación lógica)” en Moreno Fdez. (1994: 37-95).

hablar de metáfora. No existe, por tanto, ninguna metáfora abstracta, sino únicamente los concretos campos de imágenes de una esfera cultural”.

Aunque Jäkel (1999: 19) apunta a que los autores que dan título a su artículo, podrían incluso contribuir de forma sustancial a mejorar una teoría cognitiva de la metáfora, en el caso preciso de Weinrich, le atribuye incluso una completa teoría de la metáfora (“A full-blown theory of metaphor, [...] can only be acknowledged for Weinrich” (idem: 23, *Notes* 5.).

5.6. La lingüística cognitiva, la metáfora conceptual y la Teoría contemporánea de la metáfora de Lakoff

Para entender de manera profunda la relación entre la metáfora conceptual de Lakoff y su aplicación a mi hipótesis EL PUENTE DE FÁBRICA ES UN SER HUMANO⁹¹, es importante revelar los descubrimientos y razones que le condujeron, tanto al abandono de la lingüística generativa y a la inmersión en la lingüística cognitiva, hasta llegar a ella, para establecer, finalmente, su Teoría contemporánea de la metáfora.

Como se ha mencionado con anterioridad, las diferentes perspectivas dentro del gran área de lingüística y sus diferentes teorías y ramas han dado pie a múltiples discusiones y malentendidos. Cabe añadir que este ‘fenómeno’ se ha extendido también a la lingüística cognitiva, casi desde sus principios. La causa que parece subyacer en las críticas de unos a otros, igual que en el caso de los estudiosos de las anteriores teorías lingüísticas, parece estar en que no coinciden en sus planteamientos de partida ni parten de ellos para criticarlos razonadamente. Así, este tipo de discusión, por lógica, parece absurdo: para cualquier procedimiento de investigación, sea en el campo que sea, si no se parte de la misma base, difícilmente se puede coincidir ni en la metodología, ni en el análisis o los resultados de la misma. De hecho, muchos autores comparten este punto de vista y así lo manifiestan con naturalidad. Entre ellos se encuentran, p. ej. Sweetser y Fauconnier (1996: 7):

“In principle, there is no reason why human cognitive structures like frames, metaphors, representational worlds, and so forth should be reflected in semantics or in grammatical structure. A very reasonable and convenient theory of meaning might posit that language directly represents the properties and relations of entities in the world. In that case, we would not expect meaning to be structured by human cognition. And even if we imagine that certain aspects of semantics must inevitably describe human categories, the more autonomous from semantics we assume syntax to be, the less reason we have to suppose that syntactic constructions should reflect any of the structure of human experience and understanding. And a syntax, or a grammatical domain, connected to an objectivist meaning system would of course have no reason at all to be affected by such nonobjective phenomena”.

⁹¹ Esta aplicación se realiza en 5.6.3.

Lakoff, muy duramente criticado, suele también cumplir con este proceder científico-moral en la mayoría de los casos⁹². Uno de los más claros es cuando anima a discutir sobre lo que es la lingüística cognitiva, a pesar de posibles acercamientos diferentes:

“This is, of course, a personal statement. I include it because I would like to match the discussion of philosophical foundations and initial commitments as part of this enterprise from the outset. It is my opinion that much of the acrimonious bickering that has characterized generative linguistics throughout its history has been due to a failure to engage in such discussions and to a lack of charity toward the primary commitments of others. I hope that if we make our primary commitments clear to ourselves and to others, we can avoid such bickering both within our own discipline and with those who view linguistics from a very different perspective” (Lakoff 1990: 40).

No obstante, no todos los autores delimitan o definen con exactitud sus planteamientos de partida por lo que se abren, metafóricamente hablando, demasiados ‘terrenos para la especulación (de suelo lingüístico)’.

G. Lakoff era muy consciente y algo cansado de estas constantes peleas⁹³ entre lingüistas, concretamente dentro de la lingüística generativa, a pesar de que él mismo había pertenecido a esta corriente hasta que entró ‘en crisis’ decisiva para dejarla definitivamente atrás. Este punto de inflexión se produjo a mediados de los años 1970, al descubrirse, como se ha dicho, la categorización basada en el nivel básico y en prototipos (véase Rosch en 5.4), lo que refutaba, definitivamente, el sistema tradicional de categorización mediante condiciones necesarias y suficientes, y el establecimiento necesario de esquemas de imagen (*‘image-schemas’*) para caracterizar ciertas generalizaciones lingüísticas. Otro factor para que abandonara la lingüística generativa fue el rechazo suyo a que el significado estuviera basado en referencia y verdad⁹⁴, a su vez basadas en la lógica formal (1990: 42). Por tanto, tenía muy claro que tenía que definir lo que para él comprendía esta nueva disciplina llamada lingüística cognitiva⁹⁵. En

⁹² Como ejemplo de este comportamiento ético ejemplar, véase Lakoff (1990: 43 y 45-46) sobre Wierzbicka, donde a pesar de sus muy diferentes puntos de vista, manifiesta su gran respeto y admiración por esta autora. Aunque por amor a la verdad, hay que apuntar también a otras ocasiones cuando el tono en que Lakoff declara sus puntos de vista parece algo subido o su manera de manifestarlos demasiado tajantes (cfr. Lakoff (1993: 236-238)).

⁹³ No sólo Lakoff hace mención de estas peleas. También Hilferty (1993: 29) alude expresamente a ellas, como: “[...] las llamadas “guerras lingüísticas” protagonizadas por los chomskyanos y los defensores de la semántica generativa [...]”.

⁹⁴ Aunque uno de los pilares de Lakoff para la construcción de sus modelos cognitivos idealizados (ICM), que se explican en 5.6.2.1, son los marcos de Fillmore, los dos difieren en este punto. Para Fillmore (1985: 222-3) y su *‘Semantics of understanding’* (*‘U-semantics’*), a diferencia de tradicional *‘Semantics of truth’* o *‘T-semantics’*) que se basa en estos marcos interpretativos, las nociones de ‘verdad’ son secundarias aunque no las descarta del todo y hace mención expresa, en una nota de pie (idem:230) de la completa falta de mención de ella (la verdad) en Lakoff y Johnson (1980: 156-184), a pesar de tratar la distinción entre *U-semantics* y *T-semantics* a lo largo de esas 28 páginas.

⁹⁵ No obstante, aunque para Lakoff sus propias definiciones y delimitaciones son exactas, siempre dentro del marco de los resultados empíricos en que se basan y a las que se acoge, no faltan críticos que, no sin sorna, dicen que sus hipótesis son tan amplias que “entra todo”, por lo que no les valen. Lakoff (1990: 44-45) se defiende bien de estas críticas ‘cuantitativas’, alegando que la lingüística cognitiva no sólo cubre más fenómenos sino que

forma anecdótica, creo que cabe mencionar que ya allá en los años setenta del siglo pasado, el propio Lakoff (1977: 285-286) era muy consciente y estaba angustiado por la inmensa tarea que le esperaba al sumergirse en la lingüística experimental. Lo cuenta así:

“There was a time when I was depressed by the idea of an experiential linguistics. Studying human beings as wholes is an infinite task. It seemed like compartmentalization of human abilities, however artificial, might make the task manageable. Yet I was finding that compartmentalization of language was not working. One day, I raised the problem with a friend who is an instructor of Tai Chi Chuan. She replied, “That’s wonderful! If your job is infinite, you can’t possibly fail”.

5.6.1. La lingüística cognitiva

Lakoff (1990: 40-41) define lo que para él es la lingüística cognitiva por dos estipulaciones (*‘commitments’*): la estipulación de generalización (*‘generalization commitment’*) y la estipulación cognitiva (*‘cognitive commitment’*). En términos generales, la primera se compromete a caracterizar los principios generales que rigen todos los aspectos del lenguaje humano mientras que la segunda da cuenta del lenguaje humano, considerando lo que se conoce en general sobre la mente y el cerebro, tanto por otras disciplinas como por la lingüística, sin aislar ésta última de las otras (idem: 46). Ambas estipulaciones incluyen una lista de requisitos imprescindibles “por razones de seriedad” como añade el autor.

La primera incluye tanto a la sintaxis, caracterizada por morfemas gramaticales, categorías y construcciones, como a la semántica, abarcando inferencias, polisemia, campos semánticos, relaciones semánticas, estructura conceptual y del conocimiento y el encaje de la lengua. Incluye, además, a todo lo que percibimos, experimentamos y entendemos, y a la pragmática con los actos del habla (*‘speech acts’*), el discurso e implicaciones varias, así como la deixis y el uso de la lengua en contexto.

La segunda estipulación, la cognitiva, se basa en que la categorización es el resultado de la psicología cognitiva y evolutiva y de la antropología que demuestran la existencia del nivel básico de categorización (*‘basic-level categorization’*) y los efectos prototípicos. Asimismo, tiene dicha estipulación su base en los resultados psicofísicos, neurofisiológicos y antropológicos sobre la naturaleza de la percepción y categorización del color, en los resultados de la psicología cognitiva referente a las capacidades humanas de crear imágenes (*‘human imaging capacities’*), en la asociación de las imágenes convencionales (*‘conventional imagery’*) con las lenguas y en los resultados de la neurociencia cognitiva y la conectabilidad (*‘connectionism’*) en relación a los mecanismos computacionales del cerebro.

él los aplica un tratamiento muy distinto porque no se rige por estos principios matemáticos ni los entiende como factores de precisión [y proceder científico] para ella sino que “Cognitive linguistics has a very different view as to what counts as scientific: To those who take the generalization and cognitive commitments as primary, the scientific study of language consists in seeking general principles governing all of language consistent with our overall knowledge about cognition and the brain” (idem: 45).

Para Lakoff ambas estipulaciones se hacen empíricamente inconsistentes con la lingüística generativa. Por un lado, porque en la estipulación cognitiva se incluye la teoría cognitiva de categorización, que incluye que la categorización tenga una de las estructuras prototípicas y que esté organizada en tres niveles: básico, superordinado o subordinado (Lakoff, 1987). Por lo que la categorización clásica, que requiere listas de atributos, etc., entraría automáticamente en conflicto con esta estipulación y, por otro lado, bajo la estipulación de generalización se incluyen los esquemas de imagen cuya caracterización no se contempla en la lingüística generativa.

En resumen, a todo lo que Lakoff (1990: 43) llama ‘fenómenos no-finitarios’ (*nonfinitary phenomena*) —imágenes mentales, esquemas de imagen, procesos generales cognitivos, categorías de nivel básico, fenómenos generales de prototipo, significados de los símbolos usados, el arraigo (*grounding*) del significado en la experiencia corporal y social y el uso de los fundamentos neuronales para una teoría lingüística—, tiene que entrar en conflicto con la lingüística generativa precisamente por las bases establecidas por la misma que se podrían resumir en fenómenos finitos, es decir que la lengua se basa en restrictivos sistemas de matemáticas combinatorias de análisis de símbolos (gramáticas formales), sin posibilidad de interpretación fuera de estos sistemas establecidos.

Pero no sólo los descubrimientos descritos más arriba le hicieron “renunciar definitivamente” a la lingüística generativa. Otra razón fundamental fue su descubrimiento de la metáfora conceptual⁹⁶, que se trata en el siguiente epígrafe, sin la cual, por otra parte, no hubiera podido llegar a muchos de los requisitos para la estipulación de generalizaciones. A su vez, sin ésta última, aplicada a la polisemia y la inferencia⁹⁷, no hubiera llegado a establecer su Teoría contemporánea de la metáfora. Así lo manifiesta categóricamente: “The theory of conceptual metaphor is an empirical consequence of applying the generalization commitment to the phenomena of polysemy and inference⁹⁸” (1990: 42).

⁹⁶ La definición que Lakoff y Johnson (1980: 5) estipulan para la metáfora conceptual es “the essence of metaphor is understanding and experiencing one kind of thing in terms of another”.

⁹⁷ Un estudio interesante sobre la interrelación sistemática de la polisemia, la inferencia y la proyección conceptual en la aplicación de formas argumentales de sintaxis y fonología a la semántica léxica, lo proporcionan Lakoff & Brugman (1986: 442-454). Este análisis en concreto fue, además, de fundamental importancia para el establecimiento de la Teoría contemporánea de la metáfora de Lakoff (1990: 42). (Cfr. también Sweetser (1986) en su estudio más temprano sobre la interrelación de polisemia y metáfora, que ya apunta en esa misma dirección.)

⁹⁸ Brevemente, Lakoff (1990: 49) mismo resume esta conexión entre la estipulación de generalizaciones, la polisemia y la inferencia, y el hallazgo de la metáfora conceptual, a través del ejemplo de una única metáfora “*love is a journey*”, conceptualizando el amor como un viaje —ejemplo que se retomará en 5.6.3—, en la que se unifica conceptualmente el amor de manera metafórica, lo que da lugar a muchas expresiones lingüísticas diferentes, por lo que constata “It is here that the generalization commitment comes into play. The love-as-journey metaphor characterizes a linguistic generalization of two kinds: Polysemy generalization: A generalization over related senses of linguistic expressions, for example, *dead-end street*, *crossroads*, [...] and] Inferential generalization: A generalization over inferences across different conceptual domains. As long as the generalization commitment is among one’s primary commitments, then such evidence will lead to the conclusion that there is conceptual metaphor”.

5.6.2. La metáfora conceptual

Como se ha visto ya en los apartados 5.1 y 5.2, durante mucho tiempo, la metáfora se consideraba como mero elemento decorativo y estilístico y se le relegaba a los campos de poesía y literatura cuyos autores se las ‘inventaban’, con más o menos suerte y a su antojo. La metáfora fue tratada, mayoritariamente, como unidad del léxico genérico, utilizada en otro sentido que el ‘normal’, dando por sentado que el lenguaje cotidiano carecía de metáforas y que, por tanto, los mecanismos de la metáfora quedaban excluidos de los de la lengua convencional normal (Lakoff 1993: 202). Por tanto, carecía de interés como objeto de estudio de “cómo entendemos el mundo y a nosotros mismos” (Lakoff y Johnson 1980: ix). Por otro lado, se la consideraba, vagamente, como elemento de fondo en expresiones idiomáticas, proverbios y dichos populares con ‘sentido figurado’ cuyo origen yacía en leyendas folclóricas y sabiduría popular.

Sólo cuando Lakoff y Johnson (idem) empezaron a indagar, por *intuición* como admiten estos pioneros *contemporáneos* —distinción que les adjudico en contrapartida a algunos de los pioneros *más antiguos*, mencionados en el apartado 5.5—, en lo que se entendía, en filosofía occidental y lingüística, tradicionalmente, por ‘significado’⁹⁹ (*meaning*), sospecharon que aquello era inadecuado, ya que esta definición de significado poco tenía que ver con lo que la gente entendía por ‘significante’

⁹⁹ La inquietud y búsqueda por un concepto más amplio de ‘significado’ y los factores [extra-lingüísticos] implicados en esta ampliación parecen una constante en la investigación de Lakoff. En 1977, ya teniendo constancia tanto de la entonces reciente obra de la semántica de los marcos de Fillmore, como de la idea de los prototipos de Rosch, elabora su teoría sobre los ‘*Linguistic Gestalts*’, basada en evidencia empírica, que se podrían entender como la antesala de su metáfora conceptual y la Teoría contemporánea de la metáfora (Lakoff 1977: 247). Los define de esta manera: “[...] thought, perception, the emotions, cognitive processing, motor activity, and language are all organized in terms of the same kinds of structures, which I am calling *gestalts*” (idem: 246). Aplica a los mismos al clásico ejemplo de una escena comercial prototípica de Fillmore (pp. 259-262), donde Lakoff no sólo se expresa en términos que luego emplea para la explicitación de la metáfora conceptual y todos los mecanismos relacionados (ej. ‘proyección de conceptos’, ‘inferencias’, etc.) sino, además, expresa su deseo abierto para que estos *gestalts* sirvieran para la metáfora conceptual “Ultimately I would like to see the mechanism for mapping one conceptual *gestalt* onto another used to describe reasoning by metaphor” (idem: 261), puesto que se basan en el rechazo de los árboles que tradicionalmente representan la estructura de la frase y sus derivaciones en la gramática y semántica generativas que no dan cuenta de lo que “[...] people actually do in producing and understanding language (idem: 284)”, ni como el conocimiento se organiza en la mente (idem: 243). Por el contrario, los ‘*gestalts*’ pueden guiar directamente tanto la producción como la comprensión (idem) y permiten pues análisis no-reduccionistas (p. 245) y el ‘análisis del todo’ de perspectivas varias (p.246). Por ello apuestan por la integración de la experiencia humana, concretamente por los factores de percepción, razonamiento, la naturaleza del cuerpo, las emociones, la memoria, la estructura social, el desarrollo sensorial, motor y cognitivo, etc. (1977: 237), así como por el conocimiento visual del mundo del hablante en forma de imágenes, por lo que resume que “[...] the meaning of the whole is greater than the meaning of the parts. The difference is supplied by various aspects of the speaker’s knowledge [...] namely, through the capacity to map *gestalts* onto other *gestalts*” (idem: 285).

(*meaningful*)¹⁰⁰. De esta manera, se despertaba el interés por la metáfora que así adquiere un papel estelar como posible ‘llave maestra’ para abrir y revelar las cuestiones de interrelación anteriormente planteadas.

Una primera clasificación de la metáfora ofrecen Lakoff y Johnson en *Metaphors we live by* en 1980 que luego es ampliada por Lakoff y Turner en *More than cool reason* en 1989. La versión ampliada considera cuatro tipos de metáfora conceptual diferentes¹⁰¹: las estructurales, las de esquemas de imágenes, las ontológicas y las de imagen.

Las primeras, las metáforas estructurales, se caracterizan por la comprensión y la estructura de un concepto en términos de otro concepto que da lugar a un sistema sofisticado de proyección metafórica, resultando en múltiples correspondencias conceptuales del dominio fuente al dominio meta, como ya se ha dicho. Este es el tipo de metáfora en que se incluye plenamente la metáfora conceptual de esta tesis EL PUENTE DE FÁBRICA ES UN SER HUMANO.

Las segundas, las metáforas de esquemas de imagen, se basan en estructuras de percepción, movimiento, espacio y topológicas, en lo que se profundizará en 5.6.3.1 y 5.6.3.2.

Las terceras, las metáforas ontológicas, se basan en la Gran Cadena del Ser, que se mencionará en 5.6.3.3. en relación al ejemplo ‘*Achilles is a lion*’ de la metáfora *PEOPLE ARE ANIMALS*, cuyo origen se encuentra en los modelos folclóricos.

Las cuartas, las metáforas de imagen, se basan en la proyección de una sola imagen mental estructurada a otra, como se explicará en el subapartado 5.6.3.2.

Dada la relevancia de estos tipos de metáfora, se explicarán en profundidad en los apartados señalados. No obstante y aunque aquí no se trata de explicar la metáfora en el funcionamiento de las expresiones idiomáticas, ni se ha hecho un análisis de ellas, cabe señalar, brevemente, como las concibe Lakoff, ya que existen algunas muy populares relacionadas con los puentes.

Los esquemas de imágenes se encuentran dentro de la estipulación de generalizaciones, como se apuntó en 5.6.1. No obstante, existe una relación directa entre imagen y metáfora que combina las dos estipulaciones, cuando se trata de expresiones metafóricas que se conocen como expresiones idiomáticas. En el tratamiento tradicional, el significado de estas metáforas se considera arbitrario, como ya se ha mencionado al principio de este capítulo. Sin embargo, en el marco de la lingüística cognitiva, se ha comprobado¹⁰² que estas expresiones idiomáticas no sólo no

¹⁰⁰ Véase también Lakoff and Turner (1989:109) “What is meaningful are not the words, the mere sound sequences spoken of letter sequences on a page, but the conceptual content that the words evoke. Meanings are thus in people’s minds, not in the words on the page”.

¹⁰¹ Aunque para esta tesis, por las razones expuestas, no es tenida en consideración, una clasificación más subdividida de la ofrecida por Lakoff y Turner, además de su aplicación ampliada a la metonimia, es ofrecida por Ruiz de Mendoza y Otal (2002) en *Metonymy, grammar and communication*.

¹⁰² Los psicólogos cognitivos Gibbs y O’Brien (1990: 35-68) comprobaron la existencia de dichas imágenes convencionales y proyecciones motivadas en expresiones idiomáticas mediante una serie de experimentos con diferentes grupos de personas. Para más comprobaciones experimentales del carácter conceptual de las expresiones idiomáticas y su

parecen arbitrarias sino que pueden ser *motivadas*, por ejemplo a través de la metáfora conceptual. El resultado del análisis se puede resumir así: si se tiene una imagen convencional concreta de alguna situación concreta y parte del conocimiento acerca de esta imagen se asocia con una expresión idiomática, es frecuente que una metáfora conceptual motivada independientemente proyecte este conocimiento del dominio fuente al dominio meta (Lakoff, 1990: 51 y 1993: 211). Por ello y a modo de ejemplo, quisiera añadir algunas de estas expresiones idiomáticas o proverbios relacionados con los puentes. Unos pueden resultar más conocidos o familiares que otros pero todos son *convencionales* (sacados de los diccionarios) y parecen, evidentemente, *motivados* por una metáfora conceptual. (Ampliaría que, tal vez, funcione incluso al revés: que en ocasiones, una metáfora conceptual motivada independientemente proyecte este conocimiento del dominio *meta* al dominio *fuentes*.) Piénsese, por ejemplo, en una expresión idiomática como ‘hacer puente’, que viene con una imagen mental convencional de la construcción de un puente con el fin de enlazar (o comunicar) un extremo con el otro, o ‘hacer la puente de plata’ a alguien, etc.

5.6.2.1. Los Modelos Cognitivos Idealizados (ICM) y ‘el nacimiento definitivo’ de la metáfora conceptual

Inspirado por la Teoría del Prototipo de Rosch, que se ha tratado en 5.4, Lakoff empieza a elaborar unos modelos cognitivos o mentales, acordes con la organización *diferenciadora* de nuestro conocimiento. Es decir, más amplia que la categorización en la semántica tradicional pero a la vez matizando entre atributos y miembros más centrales y más representativos aunque relacionados y, por tanto, ni necesariamente excluidos de la misma categoría, ni exclusivos de una sola. Estos modelos constituirán la herramienta de descripción e identificación de las categorías y del grado de representatividad de sus miembros integrantes, de interés especial también para la polisemia *motivada* por un proceso metafórico de proyección entre dominios¹⁰³, en lugar de contenidos conectados por un significado abstracto común, como pretendía la semántica tradicional. Lakoff intenta, por tanto, proveer una teoría para la representación mental (véase también 5.6.3.3) que se basa en cuatro fuentes de efectos prototípicos —una de ellas la metáfora—, según el tipo de principios estructurales implicados en cada representación.

La razón de presentar, de una manera más completa, lo que se entiende por modelo cognitivo idealizado (*‘idealized cognitive model’*) o ICM¹⁰⁴ es su importancia para definir la metáfora conceptual, es decir, el

comprensión sin necesidad de un análisis descomposicional, véase también Gibbs (1990a: 56-66, 1990b: 417-462) y Gibbs, Nayak & Cutting (1989: 576-593), respectivamente.

¹⁰³ En los puentes de fábrica son UTs procedentes de campos, relacionados con el ser humano: p.ej. estribo, tímpano, zapata, riñon, boquilla, aleta, etc.

¹⁰⁴ A pesar de su mencionada importancia, los ICM no han estado exentos de críticas (al igual que cualquier otra teoría empírica de Lakoff). Entre las ‘más feroces’ (que sus autores extienden prácticamente al contenido completo del clásico libro *Women, fire and dangerous things* de Lakoff (1987), encuentro las de Vervaeke y Green (1997: 59-80). Basándose en el ejemplo clásico de la categoría ‘bachelor’ (y en la inclusión o no del Papa o de los curas en ella) de Fillmore y en la explicación que da Lakoff (1987: 70-71) a través

importante papel que juega en nuestra selección *inconsciente* ('automática') que evoca ciertos conocimientos espontáneos, llamados 'convencionales', o *consciente* —aunque nunca arbitraria— de proyectar, en parte o del todo, *ciertos* dominios conceptuales origen sobre *ciertos* otros dominios conceptuales meta. Por esta naturaleza cognitiva, y no solamente lingüística, de la metáfora se explica, a la vez, la polisemia sistemática, como reconocen Ruiz de Mendoza y Otal (2002: 15) "[...] allowing words that have different senses in the source domain of a mapping to have corresponding senses in the target domain". En definitiva, Lakoff intenta explicar el *porqué* de la imperante necesidad humana de utilizar la metáfora como herramienta imprescindible (y recurso indispensable) de expresión en *cualquier* ámbito y el *cómo* de su utilización.

Aunque Lakoff (1987:45) admitía que los efectos de prototipo (o efectos prototípicos) podían ser superficiales, resultantes de factores múltiples, como, por ejemplo, en el caso de representantes 'difusos' (fuzzy) de una categoría de gradación cuya delimitación no es precisa, en caso de una delimitación precisa, sin embargo, los efectos prototípicos tenían que resultar de otros aspectos dentro de la estructura interna de categoría. Esta preocupación hizo que dedicara un estudio exhaustivo¹⁰⁵ al intento de establecer los fundamentos para una teoría de categorización de modelos cognitivos. En palabras resumidas de White (1998: 1.2), esta teoría se basaba en las posibles fuentes de estos efectos prototípicos, en consonancia con los principios estructurales relativos a las representaciones mentales, que forman la base de cómo entendemos y conocemos el mundo y cómo conceptualizamos la experiencia y otras cosas.

Lakoff (1987:68) identifica cuatro principios de este tipo que forman la base estructural para cada modelo cognitivo idealizado o ICM¹⁰⁶:

(a) El primer principio se basa en la estructura proposicional (*propositional structure*) de los marcos (*frames*) de Fillmore (1985: 223-224) quien los explica así:

"What holds such word groups¹⁰⁷ together is the fact of their being motivated by, founded on, and co-structured with, specific unified

de su teoría de los ICMs, de cómo se interpretarían estos efectos prototípicos, estos autores parecen no tener en cuenta toda la información que aporta Lakoff. Cuando ellos (1997: 67) alegan que "Because unmarried **but ineligible men are relatively rare**, this implicit social property is not salient and therefore may not come readily to mind for participants classifying priests", sacan, a continuación, la conclusión "There is a match to external properties, and there is a failure of match to social properties, but the participant is unsure about the relevance of these social properties and so hesitates in responding". En mi opinión, se basan en la omisión de un grupo grande de personas, los homosexuales, que, aun siendo 'ineligible men' —a fecha de hoy, habría que especificar "ineligible men", añadiendo *para mujeres* ya que, igual que en algunos estados de EEUU como aquí en España, desde 2005 hay una ley que permite el matrimonio entre hombres—, de ninguna manera son 'relatively rare', además de que Lakoff (1987: 70) los menciona expresamente, entre otros grupos más [negrita mía].

¹⁰⁵ Este estudio está reflejado en su libro *Women, fire and dangerous things* (1987) y, de forma particular en los capítulos 4 a 6 del mismo.

¹⁰⁶ Aunque Lakoff no aporta una definición exacta de lo que denomina ICM, podría describirse bien en palabras de Ruiz de Mendoza y Otal (2002: 15): "[...] we may describe an ICM as a conventionalized mental representation of reality as perceived and interpreted by our senses or as determined by culture".

frameworks of knowledge, or coherent schematizations of experience, for which the general word frame can be used”.

Añade Fillmore que el marco complejo detrás de este campo o dominio del vocabulario, el fondo de conocimiento y prácticas, representan la base común (*common ground*) para la figura representable por cualquiera de las palabras individuales. Tal marco representa la organización particular del conocimiento, requisito preliminar para nuestra capacidad de entender los significados de las palabras asociadas.

(b) El segundo principio se basa en la estructura esquemática de imagen (image-schematic structure) de la gramática cognitiva de Langacker. En palabras de este autor (1991: 399, Vol. II), un esquema de imagen (*image schema*) es una concepción esquemática, y sin embargo fundamental en el sentido cognitivo, que emerge de múltiples aspectos de experiencias físicas cotidianas y que se proyecta metafóricamente sobre otros dominios cognitivos. La lista de esquemas de imagen de Lakoff y Johnson incluye orientaciones espaciales como ‘arriba-abajo’ (*up-down*), ‘delante-detrás’ (*front-back*), ‘centro-periferia’ (*center-periphery*), más configuraciones conceptuales como ‘contenedor-contenido’ (*container-content*), ‘origen-camino-meta’ (*source-path-goal*), ‘conexión’ (*link*), ‘parte-todo’ (*part-whole*), ‘equilibrio’ (*balance*) y ‘fuerza’ (*force*).

(c) El tercer principio consiste en las proyecciones metafóricas (*metaphoric mappings*), descritas por Lakoff y Johnson (1980:5-6). La proyección metafórica (*mapping*) se caracteriza por la correspondencia metafórica de un campo o dominio conceptual origen o fuente (*source domain*) con otro campo conceptual meta (*target domain*) diferente, lo que Lakoff y Johnson describen como: “the essence of metaphor is understanding and experiencing one kind of thing in terms of another”, y donde se entiende por ‘metáfora’ el concepto metafórico. Un ejemplo clásico es *ARGUMENT IS WAR*¹⁰⁸ (LA DISCUSIÓN ES LA GUERRA) donde DISCUSIÓN, el dominio meta, se estructura, se entiende, actúa y se expresa, parcialmente, en términos de GUERRA. Lo que no quiere decir que las discusiones sean una subespecie de guerra, sino que el concepto y la

¹⁰⁷ Ejemplos suyos para estos ‘word groups’ son “father, mother, son, daughter, brother, sister” o “buy, sell, pay, spend, cost” y los define como “lexical representations of some single coherent schematization of experience or knowledge”. Resume el autor que para entender de lo que se trata en cada caso individual de los miembros de un grupo, es entender, de alguna manera, de lo que se trata en el caso de todos (1985: 223).

¹⁰⁸ Aunque, o precisamente por ello, la metáfora “*Argument is war*” —al igual que “*Love is a journey*” y varias otras—, es un ejemplo clásico, ha estado expuesto, como era previsible (y ‘normal’ dentro del rigor analítico que exige la comprobación de hipótesis empíricas por otros autores), a críticas diversas. Entre las más llamativas encuentro las de Glucksberg & McGlone (1999), Geeraerts (1989), Wierzbicka (1986) o Llamas (2005). Sin querer profundizar en ellas, en mi opinión se refieren mayoritariamente a los aspectos ‘cuantitativos’, mencionados anteriormente, o a un posible malentendido en el caso de Llamas (2005: 132) que toma ‘*argument*’ por ‘*conversación*’ en la metáfora ‘*Argument is War*’ por lo que llega a la acertada conclusión de que “es posible entender el concepto CONVERSACIÓN sin hacer referencia al concepto GUERRA [...] sin tener que recurrir obligatoriamente a la descripción de carácter metafórico”.

actividad se estructuran metafóricamente, lo que resulta, lógicamente, en la estructuración metafórica del lenguaje usado¹⁰⁹.

(d) El cuarto y último principio lo constituyen las proyecciones metonímicas (*metonymic mappings*), descritas, asimismo, por Lakoff y Johnson (1980: cap.8) y Lakoff (1987: 77). Los autores entienden por '*metonymic mapping*' la proyección conceptual dentro de un mismo campo conceptual, es decir, se toma un aspecto bien conocido o de fácil concepción de una cosa y se utiliza para representar esa cosa en su totalidad, algún otro aspecto o parte de ella. Un ejemplo clásico es cuando una camarera dice a otra: "El bocadillo de jamón acaba de derramar cerveza por todo su cuerpo" (traducción propia) donde 'el bocadillo de jamón' representa a la persona que está comiendo el bocadillo.

Aunque la metáfora tenga, con cierta frecuencia, su origen en la metonimia, como así lo constata Lakoff, en el marco de esta tesis, este hecho carece de relevancia, ya que en el caso de la metáfora EL PUENTE DE FÁBRICA ES UN SER HUMANO no se trata de una proyección conceptual dentro de un mismo campo conceptual¹¹⁰.

Como se ha visto, la propuesta de Lakoff se puede resumir de forma simplificada así: la metáfora está construida como el plano analógico de un término más concreto de un área 'fuente' sobre un término más abstracto en el área 'meta', comprende el estudio de categorías conceptuales y sus relaciones y está anclada en la percepción y el movimiento corporal y, en particular, en esquemas de imágenes abstractas y topológicas basadas en ellos. Por lo que el término 'metáfora' se entiende hoy como "a cross-domain mapping in the conceptual system", donde las expresiones metafóricas son el resultado lingüístico de esta proyección (Lakoff, 1993: 203).

No obstante, Lakoff y Johnson no son los únicos en tratar la metáfora conceptual. Hay varios estudiosos que a partir de los impulsos y *stimuli* dados y recibidos por ellos primero, integran el estudio de la metáfora conceptual en sus líneas de investigación o hacen de la metáfora conceptual un tema de estudio en profundidad. Una de estos autores es Eve Sweetser. Para ella (1990: 45-48) "la metáfora se mueve *entre* áreas, [...]" donde "los hablantes encuentran una conexión inter-área entre el conocimiento y la visión o el tiempo y el espacio [...]", aunque "ciertos aspectos abstractos y topológicos de la *estructura del esquema de imágenes* son los aspectos que se tienen que conservar a través de los planos metafóricos". Más tarde, Sweetser y Fauconnier (1996: 5) amplían esta conexión inter-área incluso al léxico cuando constatan que "metaphor,

¹⁰⁹ Como Lakoff (1987: 114, 1993: 203-204, entre muchas otras) reconoce en múltiples ocasiones, el descubrimiento de las proyecciones conceptuales de la metáfora y de que ellas forman parte habitual en nuestro sistema de pensar y de expresarnos, se debe, en gran parte a Reddy y su aludida "*Conduit metaphor*". Confirma con esta última, mediante un análisis lingüístico riguroso, cómo conceptualizamos el concepto de (la) comunicación a través de la metáfora: "The CONDUIT metaphor for communication maps our knowledge about conveying objects in containers onto an understanding of communication as conveying ideas in words". (Lakoff, 1987: 114). Para un estudio profundo de ella, véase Reddy (1993: 164-201).

¹¹⁰ Para un estudio exhaustivo de la metonimia, véase Ruiz de Mendoza (1999, 2000, 2003, 2005), Barcelona (2000), Panther y Thornburg (1998, 1999), Ruiz de Mendoza y Otal (2002: 17), Gibbs (1999: 66-73), entre otros.

unlike analogy, crucially allows access between the two domains in a way that permits direct transfer of naming conventions”. Este punto es de especial interés para esta tesis, como se verá en los capítulos 7 y 8, donde la terminología antro-po-médica y psico-social es transferida al puente de fábrica.

5.6.3. La Teoría Contemporánea de la Metáfora

La teoría de la metáfora, como ya se apuntó, nace de la aplicación de las dos estipulaciones, de generalización y cognitiva, a un campo amplio de datos, un corpus lingüístico. En la conceptualización de p.ej. ‘el amor es un viaje’ (*‘love is a journey’*)¹¹¹ y las múltiples expresiones metafóricas que se pueden derivar de ella, se ve claramente que no sólo no se entienden por poéticas o retóricas, sino que, aunque no se aluda abiertamente al amor (p.ej. ‘Mira qué lejos hemos llegado’ (*‘Look how far we’ve come’*), se les puede entender fácilmente como perteneciente a él. Así, al entender un dominio en términos de otro, no sólo está implicado el lenguaje convencional, sino un modo convencional de pensamiento, por lo que una metáfora implica la comprensión de un dominio de experiencia (p.ej. ‘amor’) en términos de otro dominio de experiencia muy diferente (p.ej. ‘viajes’) (Lakoff, 1990: 47).

De este modo, lo que realmente constituye una metáfora, no es una palabra o una expresión en concreto, sino el reflejo del pensamiento y de la razón implicados, lo que se manifiesta en la proyección ontológica y epistémica a través de dominios conceptuales, en este ejemplo concreto, del dominio fuente de ‘viajes’ al dominio meta de ‘amor’. Esta proyección es convencional en el sentido de que manifiesta una de nuestras maneras convencionales para entender el amor y, por tanto, el lenguaje empleado es el reflejo de esta proyección, y no al revés (1990: 49).

Además, dicha proyección está bien estructurada lo que se comprueba por las correspondencias ontológicas, donde entidades de un dominio (p.ej. el de ‘amor’: los amantes, sus metas comunes, etc.) corresponden sistemáticamente a entidades en el otro dominio (p.ej. el de ‘viajes’: los viajeros, sus destinos de viaje, etc.). (idem: 48).

Asimismo, incluye correspondencias epistémicas, donde el *conocimiento* de un dominio (aquí: ‘viajes’) se proyecta sobre el *conocimiento* de otro (idem: 48).

En este mismo sentido, la metáfora conceptual es la que explica por qué entendemos instantáneamente nuevas e imaginativas extensiones de esta proyección sin necesidad de un léxico que relacionara, de forma convencional, los dos dominios **a la vez** [negrita mía] (ej. ‘look’ o ‘far’, en

¹¹¹ Dentro del ejemplo ‘*argument is war*’, tan clásico como ‘*love is a journey*’, y, en concreto, para la expresión metafórica ‘*Sandy shot down Lou’s proposal*’, Sweetser y Fauconnier (1996: 4) explican esta conexión de la siguiente manera: “[...] Sandy’s criticism of Lou’s proposal has little to do with shooting. But as Lakoff and Johnson (1980) have pointed out, the salient metaphorical structuring of argument as combat allows us to see the criticism as an act of violence, albeit perhaps involving no more violent action than scribbling on the margin of a piece of paper. Even when metaphor is based on experiential correlation (this one probably is based on a genuine, if partial, correlation between arguments and possible violent behavior), it need not be based on the kind of close contiguity of domains that generally underlies metonymy”.

‘*look how far we have come*’, no se contemplan como léxico específico de ‘amor’, como ya se ha apuntado con anterioridad) (1990: 50).

En el caso concreto de mi metáfora EL PUENTE DE FÁBRICA ES UN SER HUMANO, implica la comprensión del dominio de experiencia del ‘puente de fábrica’ en términos de un dominio de experiencia muy diferente como es el del ‘ser humano’.

La misma proyección estructurada se comprueba, por las correspondencias ontológicas en el caso de esta tesis, donde entidades en el dominio del puente de fábrica: la estructura y las partes (elementos) del puente, el funcionamiento integral de sus elementos, la manifestación y el descubrimiento de alteraciones estructurales, etc. corresponden sistemáticamente a entidades del dominio del ser humano: el cuerpo humano y sus miembros (y órganos), la coordinación biológica y neurofisiológica, los síntomas y el diagnóstico de problemas de salud, etc.

De igual manera, el conocimiento del dominio ‘ser humano’ se proyecta sobre el conocimiento del ‘puente de fábrica’. Así, la metáfora conceptual de esta tesis refleja el pensamiento y la razón implicados por parte de los ingenieros y arquitectos que crean y cuidan los puentes de fábrica lo que se manifiesta en esta proyección ontológica y epistémica a través de los dos dominios conceptuales, es decir, del dominio fuente del ‘ser humano’ al dominio meta del ‘puente de fábrica’. Asimismo, y a través de los abundantes ejemplos relacionados encontrados, diría que esta proyección parece ‘convencional’ en el caso de estos técnicos, es decir, que manifiesta que ésta es una de sus maneras *convencionales* para entender el puente de fábrica, lo que se refleja en el lenguaje que emplean para crearlo, describirlo y explicitarlo, en resumen, *tratarlo* en todos los sentidos.

Esta manera ‘instantánea’ de entender extensiones menos convencionales de esta proyección, se manifiesta también en los textos técnicos especializados sobre los puentes de fábrica, donde el léxico no se contempla como léxico específico del ‘puente de fábrica’) y no relaciona, de forma convencional, los dos dominios **a la vez**¹¹² como, por ejemplo, en León (2002: 8): “En otras ocasiones son la imprevisión [...], o la negligencia los causantes de irreparables pérdidas (deficiente protección contra incendios, accidentes que pudieron haberse evitado, etc.). Finalmente, [...] es la ignorancia la responsable de intervenciones incorrectas [...]”.

5.6.3.1. La Hipótesis de la Invariabilidad

La hipótesis de la invariabilidad (*Invariance Hypothesis*) de Lakoff se define en que las proyecciones metafóricas conservan la topología cognitiva del dominio fuente, es decir, la estructura del esquema de imagen (idem, 1990: 54), por lo que puede entenderse como herramienta de *restricción* de la metáfora¹¹³. A la vez implica, de manera empírica, que las

¹¹² De nuevo, la negrita es mía, ya que ‘a la vez’ es la clave: no hay ni que mencionar, expresamente, el dominio meta para ‘entender’ esta extensión metafórica instantáneamente.

¹¹³ En un interesante estudio, Ruiz de Mendoza (1998) amplía esta hipótesis de invariabilidad, incluyendo otros factores no topológicos, como p. ej., rasgos abstractos como la resistencia de una persona correlacionada con la fuerza de un árbol, en la consistencia conceptual de las proyecciones. Aunque estoy de acuerdo con este planteamiento, esta propuesta ampliada encajaría, según mi parecer, tanto dentro de la

metáforas conservan, al menos, algunos tipos de estructura ‘deductiva’ (*inferential structure*), lo que, a la vez, supondría que muchas deducciones abstractas son versiones metafóricas de deducciones espaciales, las cuales son inherentes en la estructura topológica de los esquemas de imagen (1990: 54), (lo que, según mi parecer, podría ser polémico acerca de la naturaleza de la razón abstracta). Refiriéndose a la “representación imagística” de Langacker para los conceptos abstractos, en la hipótesis de invariabilidad, los conceptos abstractos se entienden metafóricamente, sus representaciones imagísticas son los esquemas de imagen que han sido proyectados metafóricamente de los dominios fuente de la metáforas (*ibidem*). De esta manera, al examinar conceptos abstractos como ‘tiempo’, Lakoff (1990: 55-56) llega a la conclusión de que, al menos en muchos casos, no sólo entendemos ‘tiempo’ en términos de ‘espacio’ sino en términos de movimiento, entidades y sitio, que se corresponden con nuestro conocimiento *biológico* visual del que carecemos para tiempo (*idem*, 1990: 57). Este autor incluye, aparte de movimiento y espacio, ‘fuerza’ en el grupo de términos abstractos en los que entendemos metafóricamente lo que él llama “estructura de eventos” (*event structure*), que, en concreto, son los conceptos abstractos como ‘estados’, ‘cambios’, ‘procesos’, ‘acciones’, ‘causas’, ‘intenciones’ y ‘medios’. La proyección general metafórica sería: los estados son regiones delimitadas en el espacio (estructura de imagen: contenedor); los cambios son movimientos adentro o afuera de regiones delimitadas (estructura de imagen: contenedor); los procesos son movimientos (estructura de imagen: movimiento (arriba-abajo)); las acciones son movimientos auto-impulsados (*‘self-propelled’*) (estructura de imagen: movimiento-camino); las causas son fuerzas; las intenciones son destinos (estructura de imagen: camino) y los medios son caminos (para llegar) al destino (estructura de imagen: camino) (*idem*, 1990: 57). Además, existen posibilidades de interacción de más de una metáfora, como ‘causas son fuerzas’ y ‘estados son regiones delimitadas’ (ej. *‘He brought the water to boil’*”), etc. donde ‘fuerzas’ se puede aplicar a un evento, un paciente o una posesión, lo que comprueba que no todos los ‘eventos causales’ tienen la misma estructura y, además, que ‘causa’ o ‘causación’ (*causation*) no es un concepto semántico primitivo, independiente de la metáfora (*idem*: 63-64) o, en el caso de ‘cambio’, la implicación de otra metáfora añadida, relacionada con el tiempo (*idem*, 1990: 61). Por todo aquello, no sólo se dan los esquemas de imagen de contenedores, caminos y fuerza, sino que la hipótesis de invariabilidad establece qué estructuras de imagen se proyectan a los dominios meta (*idem*: 64). Al final, Lakoff va incluso un paso más allá, deduciendo y concluyendo: si las metáforas pueden proyectar estructuras proposicionales complejas a otros dominios (Lakoff y Johnson: 1980) y estas estructuras implican conceptos abstractos como tiempo, estados, cambios, causas, intenciones, escalas de cantidad (*quantity scales*) y categorías, entonces y según la hipótesis de invariabilidad, estas estructuras proposicionales complejas son realmente estructuras de esquemas de imagen y las deducciones proposicionales son deducciones basadas en imágenes, por lo que el supuesto razonamiento abstracto es un caso especial del razonamiento basado en imágenes. Lo que se puede,

“*Great Chain Metaphor*” de Lakoff y Turner (1989: 166-181), como en la propuesta hecha por Grady (1997 y 1999: 92); ambas se verán más adelante dentro de este capítulo.

definitivamente resumir en (idem: 65): “Image based reasoning is fundamental and abstract reasoning is image-based reasoning under a metaphorical projection to an abstract domain”.

Me parece que esta definición dada por Lakoff y Johnson, describe exactamente el proceso que ‘emplean’ los técnicos para con los puentes de fábrica.

5.6.3.2. Metáforas de imagen (*image metaphors*)

Antes de explicar las metáforas de imagen, cabe señalar, a modo de contraste, el concepto de topología cognitiva de los esquemas de imagen.

Aparte de los conceptos emocionales (p. ej. ‘amor’, ‘enfado’, etc.), también muchos de los conceptos básicos de la semántica, como ‘tiempo’, ‘cantidad’, ‘estado’, ‘cambio’, ‘acción’, ‘causa’, ‘propósito (intención)’, ‘medios’, ‘modalidad’ e incluso ‘categoría’, se pueden entender metafóricamente, lo que significaría que la metáfora también juega un papel central en ella (idem: 51).

Si a las categorías clásicas se les puede entender metafóricamente como ‘regiones delimitadas’ o ‘contenedores’, por las propiedades topológicas de las mismas (no por deducción lógica), en la metáfora LAS CATEGORÍAS CLÁSICAS SON CONTENEDORES, esto significa que las propiedades lógicas de las categorías heredan las propiedades lógicas de los contenedores, por lo que las propiedades lógicas (X está en A, A está en B, X está en B) de las categorías clásicas pueden ser la consecuencia de las propiedades topológicas de los contenedores más la proyección metafórica de contenedores a categorías, siempre y cuando en la proyección se mantengan y conserven las propiedades de los contenedores (idem: 52-53).

Esta relación conjunta entre lingüística e inferencia (entre los contenedores y las categorías clásicas) se puede aplicar, asimismo al concepto de ‘cantidad’ que a su vez incluye dos metáforas: *MORE IS UP* y *LESS IS DOWN* y, a la vez, *LINEAR SCALES ARE PATHS* (p.ej. “John is far more intelligent than Hill”), donde, en palabras de Lakoff (1990: 53) “the metaphor maps the starting point of the path onto the bottom of the scale and maps distance traveled onto quantity in general”. La forma de estas inferencias es la misma que la anterior de la categoría. La inferencia de ‘*path*’ (camino) es una consecuencia de la topología de ‘caminos’ y verdadero para cualquier *esquema de imagen* de camino. De nuevo, se demostraría la relación conjunta entre lingüística e inferencia, en que la metáfora *LINEAR SCALES ARE PATHS* mantuviera la topología cognitiva (estructura del esquema de imagen) del dominio fuente (idem: 53).

De la generalización de estas consideraciones nace su ‘*Invariance Hypothesis*’ (la hipótesis de la invariabilidad), explicada en 5.6.3.1.

Por el contrario, las metáforas de imagen son metáforas que proyectan una imagen mental convencional a otra. La imagen mental inicial es adquirida normalmente de forma automática e inconsciente por los miembros de una comunidad cultural y evocada sin necesidad de ver el objeto concreto que da lugar a esta imagen. A este tipo de metáforas se llama de ‘un solo tiro’ (*‘one-shot’ metaphors*) ya que proyectan solamente una única imagen a otra imagen aislada y hacemos uso de su estructura

interna en sentido *topológico*, es decir, sirviéndonos de una estructura generalizada de forma y tamaño (Lakoff, 1987b: 220).

Otra característica de este tipo de metáforas suyas es que no se repiten en el uso porque no se las relaciona con nuestro habitual razonamiento, no son consensuadas por lo que no se reflejan, por ejemplo, en las mencionadas expresiones idiomáticas. Proyectan estructuras de imágenes en lugar de estructuras de esquemas de imágenes y no se usan para entender lo abstracto en términos de lo concreto, ni toman como base la experiencia y el conocimiento comunes sino más bien individuales, sujetos a la imaginación de cada hablante o lector que determinaría cuánto se proyecta y exactamente a qué se proyecta (Lakoff, 1987b: 221). No hay que confundir estas metáforas de imagen con las metáforas conceptuales. No obstante, no siempre es fácil de separar estas metáforas de imagen de los esquemas de imagen de las metáforas conceptuales, ya que, a veces, las primeras sí pueden proyectar a nivel conceptual e interactuar con estas últimas porque la proyección puede implicar la evocación adicional de una metáfora conceptual cuando falta una imagen convencional concreta en el dominio meta. Este hecho se muestra en el ejemplo de Lakoff (1987b: 220-222): “[my wife] whose thoughts are summer lightning” —al contrario del claro ejemplo de una metáfora de ‘un solo tiro’: “my wife’s waist is an hourglass”—, donde no tenemos una imagen convencional de ‘pensamientos’ y necesitamos el mecanismo de la metáfora conceptual ‘*UNDERSTANDING IS SEEING*’ (ENTENDER ES VER), porque los relámpagos son imprevisibles e incluso asustan o dan miedo, para proyectar nuestro conocimiento común de ‘relámpago’ a los pensamientos de la mujer.

Esta proyección de imágenes singulares puede proyectar más que relaciones físicas de parte-todo. Puede, asimismo, proyectar otros atributos como el color, la temperatura, el olor, etc., en resumen, puede proyectar el conjunto de nuestro conocimiento de la primera imagen, al conocimiento nuestro de la segunda (Lakoff, 1990: 66-67).

Pero, aún así, en términos generales se puede decir que contrastan con las metáforas conceptuales ya que éstas proyectan un dominio conceptual a otro, con la proyección de muchos conceptos del dominio fuente a muchos conceptos correspondientes en el dominio meta (idem: 65-66). La metáfora conceptual se refleja en las correspondencias ontológicas y epistémicas (conceptuales) o expresiones metafóricas (derivadas). Su punto de unión, dentro de una teoría general de la metáfora, se encuentra, no obstante, dentro de la propuesta de restricción de la Hipótesis de la Invariabilidad, señalada en el epígrafe anterior, a lo que el propio Lakoff (1990: 68) hace mención, refiriéndose a otro trabajo anterior con Turner (1989). Dicho de otra manera, si las imágenes mentales convencionales son estructuradas por esquemas de imágenes y las metáforas de imagen conservan la estructura de los esquemas de imagen, proyectando partes a partes, todos a todos, contenedores a contenedores, caminos a caminos, etc., entonces todas las metáforas son o serían invariables respecto de su *topología cognitiva* y la proyección metafórica conserva o conservaría su estructura de esquemas de imágenes (idem: 68).¹¹⁴

¹¹⁴ Ruiz de Mendoza y Otal (2002: 46) expresan la cercanía de las metáforas basadas en esquemas de imágenes y de las metáforas de imagen de esta manera: “While it is true that

Aunque parece claro que en el caso de los puentes de fábrica y el ser humano se trata de una metáfora conceptual de esquemas de imágenes y no de metáforas de imagen (incluso después de reflexionar en profundidad sobre ello, no he encontrado ninguna), no quisiera descartar del todo esta posibilidad sin una investigación profunda en el futuro.

5.6.3.3. Niveles de descripción de representación conceptual

Como se ha visto, los modelos cognitivos idealizados (ICM) se basan en los marcos, las metáforas, las metonimias y los esquemas de imágenes. Los niveles descriptivos de representación conceptual de los ICM se dividen en tres: nivel bajo, alto y primario, según la relación entre conceptos. Aunque no todos los tipos de ICM pueden o tienen que tener los tres niveles (p.ej. los esquemas de imágenes no tienen los niveles bajo y alto), ni existe siempre unanimidad en las razones o criterios de pertenencia a los distintos niveles, según distintos autores. Por ejemplo, la metáfora ‘people are animals’, en principio perteneciente al nivel bajo de representación, sin esquema de imagen, aunque basada en mecanismos de parecidos (véase p.ej. Grady (1999), según Lakoff y Turner (1989: 166-181) y su *Great Chain Metaphor*, elaborada a partir de la *Great Chain of Being*¹¹⁵, la metáfora en el archiconocido ejemplo ‘*Achilles is a lion*’, sí podría tener una estructura de esquema de imagen; este ‘dilema’ se explicará más a fondo en una nota de pie).

Como en este estudio nos interesa, sobre todo, la metáfora, hay que mencionar los niveles distintos que se establecen para la descripción de las representaciones conceptuales de la misma, y que suelen adoptar la denominación de su tipo (p.ej. ‘*generic-level metaphor*’) según el nivel de representación conceptual al que pertenecen.

Existen para la metáfora los tres niveles mencionados con anterioridad: el nivel alto (*high level*), el nivel bajo (*low level*) y el nivel primario (*primary level*).

El nivel alto es el nivel genérico de la representación conceptual cuya estructura se nutre de varios modelos de nivel bajo. Entre los ejemplos ‘clásicos’ de metáforas de nivel alto están: ‘*GENERIC IS SPECIFIC*’ (Lakoff & Turner, 1989) y ‘*EVENTS ARE ACTIONS*’ (Lakoff, 1993), etc.

image-schemas are pre-conceptual structures that arise directly from our sensory-motor experience, it is also true that these constructs have a fundamentally topological nature. Thus, we believe that metaphors based on image-schemas pattern more naturally with image metaphors”.

¹¹⁵ La ‘Gran Cadena del Ser’ (*‘Great Chain of Being’*) es un modelo cultural donde diferentes tipos de entidades, animadas o no, y sus propiedades forman una jerarquía. En la parte superior se sitúan las entidades ‘más altas’ (los seres humanos) con sus características, en la parte inferior se encuentran las entidades ‘más bajas’ (los objetos físicos naturales) y sus atributos. Esta Cadena determina las relaciones entre estas entidades diferentes donde cada entidad lleva las propiedades de las que están más abajo, a la vez que añade un rasgo distintivo. Combinada con *The common sense theory of the Nature of Things* (la teoría del sentido común de la Naturaleza de las Cosas), que une atributos con comportamientos, la metáfora *GENERIC IS SPECIFIC* y la máxima cuantitativa, se forma la *Great Chain Metaphor* que nos permite entender, en palabras de Lakoff y Turner (1989: 172), “[...] general human character traits in terms of well-understood nonhuman attributes; and, conversely, it allows us to comprehend less well-understood aspects of the nature of animals and objects in terms of better-understood human characteristics”.

El nivel bajo es el nivel no-genérico de la representación conceptual, que nos permite entrelazar de manera no arbitraria y coherente nuestros conocimientos enciclopédicos, ejemplos ‘clásicos’ de metáforas de nivel bajo son: ‘*PEOPLE ARE ANIMALS*’, ‘*A PROBLEM IS A LANDSCAPE*’, etc. Según Grady (1999: 87-88), estas metáforas se basan en mecanismos de parecidos (*resemblance*). Ambos niveles de categorización pueden, según Grady (idem: 92-93), incluir la abstracción y no siempre es fácil distinguir claramente entre las metáforas de nivel alto y las metáforas de nivel bajo basadas en parecidos.

El nivel primario es el nivel genérico o no-genérico de la representación conceptual que está directamente fundada o arraigada (*‘grounded’*) en nuestra experiencia corporal y nuestra interacción con el mundo. Ejemplos clásicos de metáforas de nivel primario son: ‘*GOALS ARE DESTINATIONS*’, ‘*LOVE IS A JOURNEY*’, etc. Según Grady (1999: 84, 93), las metáforas de este nivel se basan en mecanismos de correlación (*correlation*) entre experiencias y no incluyen la abstracción.

Como los esquemas de imágenes son estructuras pre-conceptuales que surgen directamente de nuestra experiencia corporal (entendida como “sensorial-motórica” (sensorimotor)) y nuestra interacción con el mundo (se trata, principalmente, de los esquemas topológicos de ‘camino’, ‘contenedor’, ‘movimiento’, etc. y de ‘temperatura’, ‘tamaño’, ‘emociones’, etc. que, —aunque estos últimos serían los marcos de la estructura proposicional, como acabamos de ver, Lakoff (1990) propone en su hipótesis de invariabilidad, que las estructuras proposicionales sean realmente esquemas de imágenes, por lo que se incluyen aquí—), son representaciones de nivel primario, por necesidad. Por lo que, en principio, no se encuentran en los niveles alto y bajo. Por tanto, las metáforas que se basan en estos esquemas de imagen se llaman metáforas de nivel primario o metáforas primarias.

Estas distinciones de la metáfora en tipos de metáfora de nivel alto, bajo o primario, no juegan un papel importante para este trabajo, por tres razones básicas. Primero, porque hay muchos matices de autor en autor sobre cómo funcionan las metáforas conceptuales, qué es exactamente lo que se proyecta de un dominio a otro en cada caso y a qué estructuras internas se debe exactamente, tal como he apuntado brevemente más arriba, referente al ejemplo ‘*Achilles is a lion*’¹¹⁶. Segundo, porque, (como en el

¹¹⁶ Un ejemplo de ‘discordia’ es el clásico “*Achilles is a lion*” dentro de la metáfora *PEOPLE ARE ANIMALS*. Como no se basa en un esquema de imagen sino en criterios de parecido, basados en la percepción visual, pertenece al nivel bajo de representación conceptual. La crítica se basa, por un lado, en que nuestro conocimiento (occidental) *real* de los leones es más que limitado (para la mayoría de la gente, el ‘contacto’ con leones se reduciría a visitas al zoológico o documentales cinematográficos, etc.) y, segundo, porque cuando nos referimos a ‘*Achilles is a lion*’, NO nos referimos al parecido físico *visual* entre Achilles y un león, sino a un rasgo de *carácter* que Achilles comparte con el león: su valor. Mientras que Lakoff y Turner (1989: 196) apuntaban que el valor del león es ya en sí una proyección metafórica de un rasgo humano de carácter proyectado al comportamiento instintivo del león a través de la ‘*Great Chain Metapho*’ (la gran cadena de la metáfora), Grady (1999: 88-89) cuestiona el porqué surgiría la asociación entre personas y leones en primer lugar. Su respuesta es mucho más simple que la de Lakoff y Turner, sugiriendo que la asociación metafórica, y por tanto la motivación para ‘*Achilles is a lion*’, se basará en la percepción de aspectos comunes en sus comportamientos, por lo que, precisamente, se trataría de mecanismos de ‘parecido’ y no de ‘similitud’: bajo mecanismos de parecido

caso de algunos otros autores,) no podría (o sabría) ‘encasillar’ la metáfora conceptual mía ‘EL PUENTE DE FÁBRICA ES UN SER HUMANO’ en ningún nivel exclusivamente, puesto que se pueden observar rasgos de los tres. Esto no tiene que sorprendernos ya que el dominio fuente, el ser humano, es tan completo (o complejo) que tanto puede encajar en los marcos proposicionales de conocimiento y experiencia de los tres niveles, como ‘reunir en sí’ todas las representaciones conceptuales, sean genéricas o no genéricas, etc. de los tres niveles y, a la vez, basarse en esquemas de imágenes o no. Aun así, si tuviera que determinar más explícitamente, por qué veo que mi metáfora conceptual podría ser una especie de mezcla de todos estos niveles de representación, diría que el perfil del nivel primario se ajustaría, sobre todo, por los esquemas de imágenes que surgen directamente de la correlación¹¹⁷ entre nuestra experiencia corporal y nuestra interacción con el mundo: el cuerpo humano, igual que el cuerpo del puente de fábrica, se puede considerar un contenedor; el ciclo vital del ser humano, igual que el ciclo vital del puente, se puede ver como un camino, etc., aparte de posibles combinaciones y coexistencias entre diferentes esquemas¹¹⁸. A la vez, y en concordancia con la ampliación del principio de invariabilidad de Lakoff propuesta por Ruiz de Mendoza (1998), extendería la consistencia conceptual también al nivel alto de representación, es decir, extendiendo la proyección metafórica más allá de la conservación de la estructura

pueden entrar más percepciones que las estrictamente físicas: (ampliando lo que Grady (idem: 92) explica para los ejemplos ‘*my job is a jail*’ y ‘*blind blames the ditch*’) el dominio fuente (aquí ‘león’) se refiere a una categoría amplia, donde, a menudo, los casos prototípicos representan metafóricamente las categorías genéricas. Además, Grady (idem: 92) ofrece otra posible explicación para llegar a la misma conclusión, argumentando que el comportamiento valiente de las personas y de los leones sean ejemplos de un esquema más general de ‘comportamiento valiente’ (a secas). Por lo que concluye que para ambos casos el mecanismo de proyección es el mismo: “a particular entity is mapped onto another entity with which it shares salient perceived features, and therefore, an identical representation at a higher level of generality”.

¹¹⁷ Para la metáfora, el principio de correlación se entiende para la autora, tal y como lo define Ruiz de Mendoza (2006: 7, basándose en Ruiz de Mendoza & Santibáñez, 2003), por imponer “constraints on metaphoric mappings on the basis of the implicational structure of source and target elements. Thus, for a metaphoric source element to qualify as the counterpart of a target domain element, the source element needs to share the relevant implicational structure of the target element”. No obstante, la autora no está del todo de acuerdo con el enfoque interpretativo que da Ruiz de Mendoza en el ejemplo que cita para explicitar esta estructura implicatoria. Argumenta que en la expresión metafórica “Our relationship crashed right after takeoff”, derivada de la metáfora conceptual *LOVE IS A JOURNEY*, el dominio fuente “could hardly have a vehicle other than an airplane to yield the right meaning effects” (idem), apoyándose en los atributos típicos que relacionamos con un avión: poderoso y cubrir distancias largas en poco tiempo, lo que, para él, se proyecta bien a la expectativa de esta relación amorosa: hacerse fuerte y tener éxito en poco tiempo, pero esta expectativa es frustrada. Aunque acepto esta interpretación como una buena y coherente posibilidad, la primera consecuencia lógica, y más ‘económica’ o parsimoniosa (en sentido lingüístico), del porqué el vehículo del dominio fuente tenía que ser un avión, habría estado, para mí, en la selección de la UT ‘takeoff’ que raramente podría aplicarse a otro vehículo (en el sentido de ‘medio de transporte’) que no sea un avión (o, tal vez, un cohete).

¹¹⁸ Para un estudio muy interesante sobre posibles combinaciones de diferentes esquemas de imágenes, particularmente la combinación de los esquemas del camino y del contenedor (o recipiente, como lo denomina Ruiz de Mendoza) en las metáforas relacionadas con el espacio en la novela *La sonrisa etrusca* de J.L. Sampedro, véase ‘Esquemas de imágenes y construcción del espacio’ (Ruiz de Mendoza y Fornés, 1998: 23-43).

topológica del dominio fuente: la conducta del ser humano (según la situación y las circunstancias en que se encuentre: p.ej. en la enfermedad, cuando es paciente) se corresponde con el comportamiento del puente de fábrica en situaciones y circunstancias similares¹¹⁹.

Y tercero, creo que el máximo interés de esta tesis no está en un estudio pormenorizado referente a la categorización en los distintos o posibles niveles de descripción de relación entre conceptos conceptuales (de cada correspondencia que se deriva de la metáfora principal), sino en un estudio pormenorizado y profundo de *ambos* dominios, fuente y meta, de la metáfora '*EL PUENTE DE FÁBRICA ES UN SER HUMANO*' para poder analizar y demostrar que, efectivamente, la metáfora principal es conceptual, a través de la coherencia y sistematicidad de *todas*¹²⁰ sus posibles correspondencias conceptuales ontológica-epistémicas, en la proyección de un dominio a otro, en relación con el ámbito temático de la vida; análisis basado en los modelos o escenarios metafóricos propuestos por Lakoff, lo que, a su vez, se refleja sistemáticamente en la terminología metafórica (producto de inferencia y polisemia, principalmente, del ser humano (dominio fuente) usada por los especialistas para crear, describir y explicitar sus puentes de fábrica (dominio meta).

No obstante, mi 'rechazo' a una clasificación de mi metáfora conceptual en términos de estos tres niveles de representación no implica que no reconozca la importancia de la clasificación de la metáfora conceptual en diferentes tipos y donde, precisamente por las alegaciones hechas con anterioridad, encaja mi metáfora 'a la perfección'.

5.7. Reflexiones finales

El descubrimiento de los prototipos y los efectos prototípicos procedentes de la psicología experimental que relacionaron, de forma

¹¹⁹ No obstante y según lo propuesto por Grady (1999) sobre una ampliación del concepto de parecido (resemblance) que se da en el nivel bajo de representación, teniendo en cuenta no sólo el parecido físico sino también rasgos de carácter, como se ha mencionado con anterioridad en el ejemplo '*Achilles is a lion*', si alguien (yo no) incluyera la metáfora '*El puente de fábrica es un ser humano*' en el nivel bajo de representación, partiendo del parecido encontrado entre el ser humano y el puente (tal vez pensando en '*El puente de fábrica es un hijo deseado*' (que para mí estaría dentro del marco de las emociones y, por tanto, dentro del nivel primario), en el sentido extendido del parecido de Grady, podríamos, o bien, 'dejar' esta metáfora en su nivel bajo, o bien llegar a incluirla, precisamente por esta ampliación de percepciones, en el nivel alto de representación conceptual.

¹²⁰ Si subrayo este punto muchas veces a lo largo de esta tesis, es porque creo que para una comprobación 'seria' de una hipótesis en forma de metáfora que implica dos dominios de una envergadura tan grande, en todos los sentidos, como son el ser humano y el puente de fábrica, es absoluto menester analizar los dos exhaustivamente para poder determinar con exactitud cuáles son los rasgos que se proyectan y así comprobar todas las correspondencias que se dan (o no se dan), en lugar de contentarse (o limitarse) solamente con las correspondencias conceptuales ontológica-epistémicas más obvias. Es precisamente esta exhaustividad la que echo en falta en todos los estudios de la metáfora conceptual a los que he tenido acceso, incluyendo al 'maestro' en la metáfora, Lakoff, del que hubiera apreciado muchísimo si lo hubiera hecho. Por ejemplo, en el caso de una de sus metáforas más conocidas '*Love is a journey*', un análisis profundo de *todo* lo que pueda ser un viaje (dominio fuente) y de *todo* lo que pueda ser el amor, demostrando *todas* las posibles correspondencias, para una apreciación completa de la contundencia de esta metáfora.

directa, modelos cognitivos con la organización de conocimiento, memoria, maneras de pensar y razonar, aprendizaje y lenguaje, provocaron un vivo debate sobre el concepto del significado y un replanteamiento del sistema de categorización tradicional, resultando en una nueva disciplina, llamada lingüística cognitiva.

Para ella, nuestra capacidad para razonar y pensar de manera significativa no es un proceso abstracto sino arraigado en nuestra experiencia corporal y la forma en que vemos el mundo y la realidad. Por tanto, como la categorización nace para dar sentido a nuestras experiencias, no puede ser independiente del cuerpo —es decir, tiene que *incorporar*¹²¹ esta experiencia—, o de mecanismos imaginativos, como la metáfora, la metonimia e imágenes.

Del intento de esta integración en una estructura cognitiva de todos los conceptos posibles, construye Lakoff (1987) los modelos cognitivos idealizados (ICM).

Uno de los cuatro pilares para los ICM es la metáfora y, particularmente, la metáfora conceptual. A la importancia lingüística y extra-lingüística de la metáfora conceptual llega Lakoff, principalmente, a través del análisis de fenómenos como la polisemia y de la inferencia, repectivamente, pilares imprescindibles para su Teoría contemporánea de la Metáfora. Por tanto, la metáfora conceptual reúne en sí el potencial cognitivo y lingüístico: la metáfora conceptual es la proyección metafórica entre dominios conceptuales diferentes, donde ciertos elementos del dominio fuente se proyectan a ciertos elementos del dominio meta, dando lugar a correspondencias ontológicas y epistémicas coherentes (nunca arbitrarias sino sujetas a reglas restrictivas de consistencia conceptual, acordes con la estructura de esquemas de imágenes (hipótesis de invariabilidad), la percepción de rasgos ‘salientes’ (efectos prototípicos), etc. que deben conservarse entre estos elementos de los dos dominios. Esta consistencia conceptual se refleja, asimismo, en la consistencia lingüística, es decir, la creación, descripción y explicación del dominio meta, se expresa, metafóricamente, en términos del dominio fuente, que se convierte así en terminología propia del dominio meta, por polisemia. Aparte de una pequeña limitación, que ocurre a veces: la consistencia conceptual (extralingüística) y lingüística se mantienen siempre aunque puede ser vista de manera más abierta. Puede variar, por factores o causas diferentes, el dominio fuente y, por tanto, la terminología metafórica, como en el mencionado ejemplo ‘muerte’ de un ser humano por ‘ruina’ de un puente.

¹²¹ Aquí tomado en sentido de origen: DUE (1990): “incorpor-. Principio de palabras relacionadas con «cuerpo» (lat. «corpus») en las que el prefijo «in» tiene diversos significados”.

La verdad ignorada prepara siempre su venganza

JOSÉ ORTEGA Y GASSET

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

6.1. Terminología polisémica y metáfora

Cuando se estudia el lenguaje utilizado por los arquitectos e ingenieros para crear, describir y explicitar los puentes de fábrica, salta a la vista el abundante uso de palabras, a primera vista, *genéricas* y de términos del área médico-psicológica¹²².

Este hecho podría suscitar las siguientes cuestiones: la terminología de los puentes de fábrica se constituye por

- vocabulario genérico o literal,
- términos ‘prestados’ de otros campos,
- metáforas (‘vivas’ o ‘muertas’),
- terminología “propia” cuyo origen y significado están olvidados,
- términos polisémicos, homonímicos o monosémicos.

Se trata pues de averiguar qué tipo de terminología constituye la terminología de los puentes de fábrica.

No obstante, no cabe duda de que se puede llegar a más de una determinación, según el enfoque que se dé y los criterios que se apliquen¹²³. Como se ha expresado desde el principio, en esta tesis, la aproximación a la terminología y la metáfora es empírico-práctica, tomando como punto de partida la terminología *textual*¹²⁴. Por ello, y en concordancia con los enfoques y criterios adoptados en los dos anteriores capítulos, se establecen, para dicha determinación, las siguientes pautas:

¹²² Roldán (2000: 33) subraya este hecho de esta manera: “una de las asunciones prevalecientes sobre el lenguaje técnico sostiene que la terminología consiste principalmente en neologismos o términos especiales designados ‘ad hoc’. Sin embargo, esto no es el caso en absoluto. Una gran cantidad de términos técnicos forma también parte de un repertorio más general del vocabulario común. Sus significados pueden haberse expandido (por metonimia o metáfora) o pueden acentuar un sentido específico derivado de un núcleo semántico común (por polisemia)”. Cfr. también Samaniego (1996).

¹²³ Véase García Yebra (1982: 35), Traugott & Dasher (2002: 12), entre otros, para diferentes criterios relacionados con la polisemia o la metáfora.

¹²⁴ Véase cap. 4. Asimismo, cfr. Bourigault (1999: 29-32), Pearson (1998), entre otros.

- la terminología del puente de fábrica es *siempre* terminología propia, tenga el origen que tenga y esté consensuada oficialmente (en forma de entradas en diccionarios o glosarios) o no,
- el origen de dicha terminología se basa en la polisemia y en la metáfora,
- al menos gran parte de dicha polisemia está *motivada conceptualmente* por la proyección conceptual, que es la metáfora, lo que se refleja y expresa en el léxico elegido;

por lo que se excluyen, a causa de dichos criterios, las siguientes posibilidades:

- que la polisemia encontrada incluya tanto casos de homonimia como de monosemia,
- que existan casos de metáfora ‘viva’ y ‘muerta’.

Antes de dar cuenta de esta terminología de forma concreta, recordemos, brevemente, el fundamento teórico de estas pautas y posibilidades.

En el capítulo 4 se dieron las razones para adoptar los criterios de la empírica Teoría Comunicativa de la Terminología de Cabré, que, *grosso modo*, establece que *todas* las unidades léxicas son *potencialmente* unidades terminológicas y que, de hecho, lo son cuando se emplean en campos de especialización¹²⁵. En consecuencia, se descarta que la terminología de los puentes de fábrica se constituya *también* (de forma añadida) por vocabulario genérico, esto es, que se distingan diferentes grados o niveles de pertenencia a esta terminología de los puentes de fábrica, recayendo el interés analítico de esta cuestión únicamente en la posible *procedencia* de dichos términos, esto es, en la polisemia, motivada por la metáfora. Por la comprobación *real* de dicha terminología textual, se descarta, asimismo, la monosemia¹²⁶ de estos términos —no se encontró ningún caso—, por lo que sólo puede haber polisemia¹²⁷, como se verá, a continuación, en el esquema comparativo de

¹²⁵ Existe también la postura —no adoptada en esta tesis—, de que dichas palabra-términos (unidades léxico-terminológicas) se puedan considerar, de nuevo, ULs dentro de cada campo por su uso consensuado entre los especialistas del campo en cuestión, por lo que se podría re-invertir la denominación, y decir que todos los términos son *potencialmente* palabras, y llegar, de nuevo, a la misma conclusión aunque a la inversa: la diferenciación denominativa de una unidad, esto es, llamándola UL o UT, dependiendo de la señalada postura (Arntz y Picht, 1995: 40).

¹²⁶ Se refiere a la monosemia entendida en sentido wüsteriano: la exclusividad de un solo término para un solo concepto (y campo), sin posibilidad de polisemia, ni homonimia, ni sinonimia.

¹²⁷ Cuando aquí se refiere a polisemia, se refiere a la primera y no a la segunda acepción que da el DRAE (2001): *Ling.* Pluralidad de significados de una palabra o de cualquier signo lingüístico. (La segunda reza: 2. *Ling.* Pluralidad de significados de un mensaje, con independencia de la naturaleza de los signos que lo constituyen.) Para evitar una posible confusión entre las definiciones, algo abiertas, de ‘polisemia’ y ‘homonimia’, quisiera puntualizar que, de antemano, en polisemia sólo entran palabras cuyos significados están, de alguna manera, relacionados mientras que, en principio, los significados de términos homónimos no guardan relación entre sí (aunque resulta sumamente difícil dibujar una

los términos, u homonimia¹²⁸, en caso de que se desconozca o se haya perdido la conexión polisémica.

Como se ha visto en el capítulo 5, se adoptaron los criterios de la empírica Teoría Contemporánea de la Metáfora de Lakoff y la definición de la metáfora, ofrecida por Lakoff y Johnson (1980: 5) que, *grosso modo*, establece que el concepto de metáfora se entiende como la proyección conceptual del dominio fuente al dominio meta, que, a su vez, queda reflejada en el léxico. Por ello, el dominio meta se expresa en términos del dominio fuente, lo que da pie a la polisemia *motivada* por dicha metáfora. Por tanto se descarta, automáticamente, también la posibilidad de homonimia, ya que, como se ha dicho con anterioridad, la metáfora es, primeramente, la proyección *conceptual*, y la terminología ‘un efecto (o producto) secundario’ de dicha proyección, por lo que siempre será proyectado, al menos una parte del significado del término del dominio fuente al dominio meta, lo que desembocará, automáticamente, en significados *relacionados*¹²⁹ como única posibilidad.

Podría darse una posibilidad, relacionada con la metáfora, a la que aún no se ha hecho mención: el fenómeno de la ‘metáfora muerta’¹³⁰, la metáfora que se convirtió en la expresión literal, esto es, “ya no existe un proceso de interacción, la metáfora ya no ofrece “dos ideas por una” (Draaisma 2000: 13), o que fue ‘re-importada’. Este último caso se puede dar, cuando el área fuente y el área meta se intercambian, lo que significa que el área meta pudo haber sido, antaño, el área fuente, como podría ser el caso de ‘sobrecarga’, ‘capacidad portante’ y ‘deformación’, términos que habrían sido sometidos a estos cambios: de ser metáforas reales en su área meta (la medicina y la psicología), se han convertido en metáforas muertas y que ahora se están ‘re-importando’ al área meta que solía ser su área fuente.

Para esta tesis, no obstante, el primer caso, el caso de la metáfora muerta, se descarta para la terminología de los puentes de fábrica, por la misma razón que se aduce para los hipotéticos casos de homonimia, es decir, siempre queda alguna conexión, consciente o inconscientemente, por origen etimológico o por la subjetividad o percepción individual de las personas. Para el segundo, el caso de la re-inversión de la metáfora, como norma general se puede asumir que todo lo que se refiere al ser humano existía con anterioridad a cualquier aplicación a otras áreas que, por tanto, quedarían relegadas a tiempos posteriores —existía primero el ser humano y luego la construcción, etc.—, pero haría falta una investigación histórico-lingüística exhaustiva para aclararlo totalmente.

línea divisoria exacta, dados los múltiples factores *interpretativos* (socio-culturales, cognitivos, etc.) que puedan considerarse para establecerla).

¹²⁸ Por homonimia se entiende la acepción del DRAE (2001): *Ling.* Cualidad de homónimo. Y de ‘homónimo’, la acepción lingüística: 2. *Ling.* Dicho de una palabra: Que, siendo igual que otra en la forma, tiene distinta significación; véase también la anterior nota en pie de página.

¹²⁹ En este sentido comparto las mencionadas posturas de Lakoff y Sweetser, de que *siempre* existe una conexión entre los diferentes significados, aunque, a veces, ya no sea posible demostrarla a través de estudios etimológico-culturales por falta de indicios socio-histórico-textuales (por ello descarto posibles casos de homonimia, como he señalado anteriormente). Admiten, asimismo, Traugott & Dasher (2002: 11): “the loss of an earlier meaning is relatively rare”.

¹³⁰ Cfr. Cameron & Low (1999: caps. 3 y 9).

Como se ha señalado con anterioridad, en este trabajo no se cuestiona ‘el grado de pertinencia’ de los términos que constituyen la terminología de los puentes de fábrica¹³¹, basándose en el uso *real* que les conceden los especialistas técnicos de los puentes de fábrica. No se hace distinción, pues, entre la terminología *consensuada*, es decir, con acepción *propia* (especificada como término ingenieril o arquitectónico) en algunos o todos los diccionarios seleccionados, y la no-consensuada, (la que no se encuentra como acepción en estas fuentes), la procedente del ser humano, que se recoge en su respectivo diccionario especializado en medicina o alguno general. Por este interés en su origen o procedencia que, como se ha visto, es ‘humano’, es decir, del campo antropológico-médico, se ha establecido el siguiente esquema comparativo: para demostrar la estrecha relación entre la terminología de ambos mundos, el humano y el constructivo de los puentes de fábrica, que se ilustra en las tablas A y B de 6.4. En ellas se han tenido en cuenta las distintas acepciones de un gran número de términos que ofrecen estos seis diccionarios de prestigio.

6.2. La selección de diccionarios y las características de entradas

Las tablas A y B contienen definiciones o descripciones de los términos más frecuentes (según la ocurrencia en los textos técnicos que conforman el corpus de textos de esta tesis) de los puentes de fábrica. Dichas definiciones se han recogido de un glosario y los siguientes diccionarios: Glosario RUTAS (Revista de la Asociación Técnica de Carreteras), DRAE (Diccionario de la Real Academia Española), DARAE (Diccionario de Autoridades, Real Academia Española), DCECH (Diccionario crítico etimológico castellano e hispánico), DTCM (Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas) y EAR (Elucidario: Arquitectura del Renacimiento).

El DRAE y el DARAE se han elegido por su conocido prestigio en la aportación del mayor número de acepciones posibles de distintos campos especializados y, por razones diacrónicas, en paralelismo a la antigüedad y la actualidad del ser humano y del puente de fábrica, por cuya causa se eligió también el DCECH. Las fuentes médica (DTCM) y técnicas (EAR y RUTAS) se seleccionaron por abarcar la terminología ‘consensuada’ de los campos fuente (humano: antropológico-médico) y meta (técnico: arquitectónico del Renacimiento y primer y único glosario oficial de los puentes de fábrica) de la metáfora EL PUENTE DE FÁBRICA ES UN SER HUMANO, tema principal de esta tesis. Por la misma razón, se han recogido las acepciones de referencia médica o ingenieril-arquitectónica del DRAE y del DARAE, cuando las había.

No obstante, no se han recogido todas las acepciones, por cuestiones de espacio, al igual que en el caso de la selección de la *cantidad* de términos

¹³¹ Aunque los diccionarios y glosarios muestren únicamente las acepciones ‘consagradas’ de cada campo, como se verá a continuación en el esquema comparativo.

de las tablas, aunque se apuntará el *número total* de entradas en cada caso. Aparecerá siempre la primera acepción, por entenderse la más importante; las demás aparecerán con su numeración original. Además, en el caso de que la acepción para una unidad sustantiva se refiera a la “actividad o efecto de” (el verbo de la misma), se elegirá(n) la(s) acepción(es) verbal(es) para una mayor comprensión. Se señalará, asimismo la *ausencia de entradas*, mediante el “0”, de dichos términos. En algunos casos de dicha ausencia, se ha considerado oportuna la inclusión o de términos de aparente parecido (p.ej. ‘almohada’ por ‘almohadón’) o de la forma verbal del sustantivo ausente. Además, a veces se han incluido tanto la entrada sustantiva como la verbal, si esta última aportaba matices semánticos diferentes y relevantes, hecho que se señala debidamente en la columna correspondiente.

En el DARA, se ha respetado la ortografía antigua (siempre que el programa “Word” la haya respetado también...).

6.3. Breve explicación de los aspectos formales de las tablas A y B.

- En la cabecera de la Tabla aparecen las fuentes de consulta de la siguiente manera abreviada: DRAE, D. de Autoridades, D. etimológico crítico, D. Médico, D. de Construcción y Glosario RUTAS.
- Entre corchetes o paréntesis aparecen los sinónimos, fuentes de documentación, etc., según la señalización original en los diccionarios o el glosarios.
- Los términos en letras VERSALITAS pueden, según la fuente, o indicar el origen etimológico o remitir (dentro de las acepciones) a otra voz de entrada, en la que se encontrará la definición correspondiente. Si dicha voz de entrada se considera importante, se dará, a continuación, entre paréntesis. En caso de haber más de una, aunque se elija sólo una, se señalará el número correspondiente de su aparición en el diccionario en cuestión.
- La letra *cursiva* se conserva en la forma original, para los términos griegos, latinos, voces extranjeras, apellidos, géneros y especies taxonómicos, etc.
- Las **negritas**, que no marquen entradas adicionales o sinónimos según las diferentes formas estilísticas de los diccionarios, son más: quieren llamar la atención sobre términos ‘curiosos’ dentro de las definiciones, esto es, sorprendentes sinonímias, etc. (p.ej., en ‘colapso’: ‘aruinarse’ o en ‘muerte’: ‘ruina’, cuando los maestros de obra hablan mucho de ‘ruina’, precisamente como sinónimo de ‘muerte’, siendo ‘ruina’ consensuado término económico). Asimismo sirven las negritas para señalar términos ‘cruzados’ (p.ej., ‘conducta’, descrito con ‘comportamiento’ o ‘intervención’ por ‘operación’, aunque cada uno de estos términos tenga su propia entrada en estas tablas).

6.4. Esquema comparativo

A. Términos no-consensuados de la terminología de los puentes de fábrica

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
Agotamiento	Nº de entradas: 3 <i>agotar</i> : Del lat. <i>*eguttare</i> , de <i>gutta</i> , gota	Nº de entradas: 2 <i>agotar</i> : Es voz compuesta de la partícula A, y del nombre Gota. Lat. <i>Exhaurire</i> .	Nº de entradas: 0 <i>agotar</i> : del lat. Vg. <i>*EGUTTARE</i> , derivado de GUTTA ‘gota’.	Nº de entradas: 1 De agotar	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0
	1. Extraer todo el líquido que hay en una capacidad cualquiera. 2. Gastar del todo, consumir. 3. Cansar extremadamente.	1. Consumir, fecar y apurar el agua, u otro líquor de la parte, ò vaso en que se contiene, hasta que no quede una gota dentro. 2. Metaphoricamente se toma tambien por apurar otra qualquier cosa, que no sea material, ni líquida: como apurar el entendimiento, la razón, la paciencia, &c.	‘secar hasta la última gota’.	Debilidad gradual de una o varias funciones, sin lesiones propiamente dichas, a consecuencia de un ejercicio excesivo que no permite la reparación conveniente de los aparatos correspondientes.		
Anamnesis	Nº de entradas: 2 Del gr. <i>recuerdo</i>	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 3 Del gr. <i>anamnesis</i> , recuerdo	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	1. <i>Med.</i> Conjunto de los datos clínicos relevantes y otros del historial de un paciente.			2. Parte del examen clínico que reúne todos los datos personales y familiares del enfermo anteriores a la enfermedad; opuesto a <i>catamnesis</i> .		
Apoyo	Nº de entradas: 3 (verbal: 8) Apoyo ² : De <i>apoyar</i> ²	Nº de entradas: 2	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 2	Nº de entradas: 0
		Lat. <i>Fulcimentum</i> . <i>Fulcrum</i> . <i>Adminiculum</i>	<i>apoyar</i> : probablemente adaptación del it. <i>appoggiare</i> id.bajo el influjo del cast. <i>POYO</i> ; <i>appoggiare</i> es derivado del lat. <i>PODIUM</i> ‘sostén en una pared’. <i>1.ª doc.</i> : 1496.		---	
	1. Cosa que sirve para apoyar o apoyarse. 2. Protección, auxilio o favor. apoyar ² (Etim... disc.; cf. it. <i>appoggiare</i>): 1. Hacer que algo descanse sobre otra cosa. 6. <i>Mil.</i> Dicho de una fuerza: Proteger y ayudar a otra. 7. Cargar, estribar.	Sustento y ayuda para sostener lo que amenáza ruina. 2. Metaphoricamente vale amparo, auxilio, favor. Apoyarse: estribar , sostenerse, descansar sobre alguna persona, ò cosa, de fuerte que le alivie y solève de su peso natural; lo que sucede comúnmente à los ancianos, que <i>se apoyan</i> y afirman sobre alguna muléta, ò báculo, ò sobre alguna persona que los ayúde à andar y			1. Soporte que ayuda a sostener. 2. Desde el punto de vista de la mecánica estructural, apoyo es el apeo más simple de un elemento resistente sobre otro, que permite el giro y el desplazamiento en dirección ortogonal a la carga, por lo que es asimilable al enlace establecido mediante una sola <i>biela</i> .	

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
Articulación	Nº de entradas: 7 (verbal 1: 1; verbal 2: 5) Del lat. <i>articulatio</i> , - <i>onis</i> . articular ² : Del lat. <i>articulare</i> , de <i>articulus</i>	Nº de entradas: 2 Lat. <i>Articulatio</i> .	Nº de entradas: 0 Artículo . Tomado del lat. <i>articulus</i> ‘ artículación ’ (de los huesos, etc.), ‘miembro o división’ diminutivo de <i>artus</i> , - <i>us</i> , [...].	Nº de entradas: 3 Del lat. <i>articulatio</i> , - <i>onis</i> .	Nº de entradas: 2 ---	Nº de entradas: 1
	2. Unión entre dos piezas rígidas que permite el movimiento relativo entre ellas. 7. <i>Anat.</i> Unión de un hueso u órgano esquelético con otro. articular ² 1. Unir dos o más piezas de modo que mantengan entre sí alguna libertad de movimiento.	1. La coyuntura, y juego de los dedos, mediante una atadura que los abraza y liga.	Descendiente popular de ARTICULUS es <i>artejo</i> [<i>Partidas</i>] ‘parte exterior de las juntas de los dedos’, ‘falange de los mismos’; port. <i>Arteijo</i> ‘tobillo’ y en general ‘huesos de la articulación del pie y de la pierna’ (Moraes); gall, <i>artello</i> ‘articulación...’ (F. J. Rodríguez) y como sinónimo del castellanismo <i>arteixo</i> ‘nudillo de los dedos’ en Vall., ‘nudo de los dedos’ y ‘tobillo’ <i>DAcG</i> ; gall. Ant. <i>artillo</i> ‘tobillo’ (S. XIV, <i>Crón. Troyana</i>).	1. Unión de dos o más huesos. [coyuntura, junta]	1. En crítica arquitectónica tiene un significado equivalente al de vertebración . 2. También tiene el significado estructural de apoyo organizado por dos bielas con una charnela común, que permiten el giro en el enlace, pero no el desplazamiento. Este tipo de unión no transmite momentos pero sí fuerzas, por lo que necesariamente su resultante ha de pasar por la articulación.	Punto de un arco o bóveda que puede girar, con lo que la línea de empujes ha de pasar por él. Las articulaciones pueden incluirse en la fase constructiva del arco o bóveda disponiendo entre dos dovelas sucesivas unos elementos especiales, como juntas de plomo, piezas de fundición a modo de bisagras; o bien tallando las propias dovelas con caras curvas. Las articulaciones también pueden originarse posteriormente en distintas secciones del arco bajo carga, como consecuencia de su trabajo estructural. También llamada

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
Auscultación	Nº de entradas: 0 <i>auscultar</i> : Del lat. <i>auscultatio</i> , -onis; <i>auscultare</i> .	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0 <i>escuchar</i> : ESCUCCHAR, del antiguo <i>ascuchar</i> , y este de *ASCULTARE, forma vulgar del lat. AUSCULTARE	Nº de entradas: 1 Del lat. <i>auscultatio</i> , -onis.	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0
	1. <i>Med.</i> Aplicar el oído a la pared torácica o abdominal, con instrumentos adecuados o sin ellos, a fin de explorar los sonidos o ruidos normales o patológicos producidos en los órganos que las cavidades del pecho o vientre contienen.		1.ª <i>doc.</i> : <i>scutare</i> , <i>scuita</i> , 2.ª mitad del S. X (Glosas de Silos); [...]	Método de examen físico que consiste en escuchar los sonidos que se producen dentro del cuerpo, especialmente en el corazón y vasos y aparato respiratorio.		
Autopsia	Nº de entradas: 2 Del gr., acción de ver por los propios ojos.	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 1 Tomado del gr. <i>αυτοψια</i> ‘acción de ver con los propios ojos’, compuesto de ‘ver’ y ‘mismo’. 1.ª <i>doc.</i> : 1728.	Nº de entradas: 1 Del gr. <i>Autopsia</i> , acción de ver por los propios ojos.	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0
	1. <i>Anat.</i> Examen anatómico de un cadáver. 2. Examen analítico minucioso.		‘acción de ver con los propios ojos’. 1.ª <i>doc.</i> : 1728.	Examen de un cadáver y disección de sus diferentes órganos con el fin de establecer las causas de la muerte. [necropsia]		
Biopsia	Nº de entradas: 2 De <i>bio-</i> y el gr., vista.	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 2 De <i>bio-</i> y <i>ópsis</i> , visión.	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0
	1. <i>Med.</i> Muestra de tejido tomada de un ser vivo, con fines			1. Extracción y examen, ordinariamente		

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	diagnósticos. 2. <i>Med.</i> Resultado del examen de esta muestra.			microscópico, de tejidos u otras materias procedentes del organismo vivo, con fines diagnósticos. 2. Examen del organismo vivo, en oposición a <i>necropsia</i> .		
Carga	Nº de entradas: 19 (verbal: 46) De <i>cargar</i> : del lat. vulg. <i>Carricare</i> , y este del lat. <i>carrus</i> , carro.	Nº de entradas: 10 Covarr. dice que viene del Toscano <i>Cárica</i> ; pero siendo voz tan antigua puede ser propia nuestra. Lat. <i>Onus, eris. Sarcina</i> .	Nº de entradas: 0 <i>cargar</i> : del lat. Vg. <i>CARRICARE</i> id., derivado de <i>CARRUS</i> ‘carro’, voz latina de origen céltico. <i>1.ª doc.</i> : 972 (Oelschl.). <i>DERIV. Carga. Sobrecarga.</i>	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 4	Nº de entradas: 0
	2. Cosa que hace peso sobre otra. 4. Peso sostenido por una estructura. 1. Poner o echar peso sobre alguien o sobre una bestia. 30. Dicho de una cosa: Estribar o descansar sobre otra.	1. El peso que lleva, ò puede llevar sobre sí el hombre ò la bestia, transportándole de una parte à otra, como tambien el carro ò la nave. 3. Por alusion y semejanza vale gravamen, opresión, daño, perjuicio, ò molestia que se le hace, ò se le sigue à alguno. 4. Por semejanza. El cuidado y obligaciones que uno contrahe, por razon	<i>1.ª doc.</i> : 972 (Oelschl.). <i>Carricare</i> se halla ya en la <i>Lex Visigothorum</i> y en otros textos de la época visigótica y merovingia, en el sentido de ‘acarrear, llevar’, y en una inscripción latina de África (<i>CIL VII</i>) en el sentido de ‘cargar’, vid. Souter; [...].		---	
					1. Unidad de capacidad que se utilizaba para medir áridos equivalente a 4 costales o fanegas, que en Castilla equivalía a unos 220 litros actuales. 2. Unidad de capacidad que referida a la piedra equivalía a 12 arrobas. 3. Peso, fuerzas o sistema de fuerzas que actúan sobre una estructura. 4. El peso propio de una obra que actúa sobre cada elemento estructural, de forma directa o transmitido	

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
		de su estado, empleo ù oficio y à que debe atender precisamente para su cumplimiento.			por otros elementos.	
Colapso	Nº de entradas: 5 Del lat. <i>collapsus</i> , part. pas. De <i>collabi</i> , caer, arruinarse .	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 1 Tomado de <i>collapsus</i> , -us, ‘caída, hundimiento’, derivado de <i>collabi</i> ‘hundirse’, que a su vez lo es de <i>labi</i> .	Nº de entradas: 3 Del lat. <i>collapsus</i> , p. p. de <i>collabi</i> , caer, arruinarse .	Nº de entradas: 1 ---	Nº de entradas: 0
	1. Destrucción, ruina de una institución, sistema, estructura, etc. 3. <i>Mec.</i> Deformación o destrucción bruscas de un cuerpo por la acción de una fuerza. 4. <i>Med.</i> Estado de postración extrema y baja tensión sanguínea, con insuficiencia circulatoria. 5. <i>Med.</i> Disminución anormal del tono de las paredes de una parte orgánica hueca, con decrecimiento o supresión de su luz.			1. Estado de postración extrema y depresión repentina, con debilidad de las funciones cardiocirculatorias, que se manifiesta en forma de hipotensión y disfunción orgánica por isquemia. 3. CHOQUE.	Equivale a hundimiento. Hundimiento : 1. Fracaso de una estructura cuando se supra en algún punto la carga de rotura. (Vid: <i>Colapso</i>). 2. Cedimiento de una cimentación cuando se supera la carga llamada de hundimiento.	
Comportamiento	Nº de entradas: 1 (verbal: 4) De <i>comportar</i> ; del lat. <i>comportare</i> .	Nº de entradas: 0 (verbal: 2) 1) Lat. <i>comportare</i> . En este significado no tiene mucho uso en Castellano. 2) <i>Pati. Tolerare</i> <i>aliquid</i> .	Nº de entradas: 0 comportar : ‘sufrir, tolerar’ [1348, Ordenamiento de Alcalá, <i>Aut.</i>]; se empleó poco o mucho hasta la época clásica – <i>incomportable</i> en	Nº de entradas: 1	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0
				Del lat. <i>comportare</i> , reunir.		

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
			Gracilazo (C.C. Smith, <i>BHispo</i> . LXI) y en el <i>Quijote</i> - y ha seguido empleándose hasta el día, aunque nunca ha sido de uso general, y Baralt observa que en su tiempo algunos lo evitaban como galicismo, lo cual ciertamente no es, pues no existe en fr.; es castizo en cat.]; - <i>arse</i> 'portarse, conducirse' [Acad. ya 1817], tomado del fr. <i>Se comporter</i> , <i>comporta</i> , <i>comportable</i> , <i>comportamiento</i> [Acad. 1884, no 1817]; [...]			
	1. Implicar, conllevar. 2. desus. Sufrir (tolerar). 3. ant. Llevar algo juntamente con otra persona. 4. Portarse, conducirse.	1. Llevar acuestas juntos unos y otros en compañía las cargas y cosas, transportándolas de una parte a otra. 2. Vale también llevar, sufrir y tolerar.		Manera de ser o reaccionar de una persona durante un período corto o prolongado de su vida o frente a circunstancias particulares.		
Concepción	Nº de entradas: 3 (verbal: 4) Del lat. <i>conceptio</i> , - <i>onis</i> ; concebir : <i>concipere</i> .	Nº de entradas: 2 Lat. <i>Conceptio</i> , <i>Conceptus</i> .	Nº de entradas: 1 Tomado del lat. <i>conceptio</i> , - <i>onis</i> , id., derivado de <i>concipere</i> ; [...], 'contener, absorber', 'concebir',	Nº de entradas: 2	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0
				Del lat. <i>conceptio</i> , - <i>onis</i> .		

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
			derivado de CAPERE 'coger'.			
	1. Comprender, encontrar justificación a los actos o sentimientos de alguien. 2. Comenzar a sentir alguna pasión o afecto. 3. Dicho de una hembra: Quedar preñada. 4. Formar idea, hacer concepto de algo.	Principio de la formación del cuerpo humano en el seno materno.		1. Fecundación del óvulo. 2. CONCEPTO (2. Producto de la concepción durante toda la gestación.)		
Conducta	Nº de entradas: 9 Del lat. <i>conducta</i> , conducida, guiada.	Nº de entradas: 6 Es del Latino <i>Conductum</i> .	Nº de entradas: 1 [1607: Oudin], del lat. <i>Conducta</i> , participio del mismo verbo; variante antigua <i>conduta</i> ; verbo: DUCERE 'conducir'.	Nº de entradas: 2 Del lat. <i>conducta</i> , conducida.	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0
	1. Manera con que los hombres se comportan en su vida y acciones. 2. conducción [conducir : 1. Llevar, transportar de una parte a otra. 3. Guiar o dirigir a un objetivo o a una situación.] 8. <i>Psicol.</i> Conjunto de las acciones con que un ser vivo responde a una situación.	1. Transporte de una parte a otra, y lo mismo que Conducción.		Forma como se ordenan y dirigen los elementos para la ejecución de determinados actos. En sentido amplio incluye los actos más complejos dependientes de la función psíquica. 2. COMPORTAMIENTO .		
Cuidado	Nº de entradas: 3 Del lat. <i>cogitatus</i> , pensamiento.	Nº de entradas: 4 Lat. <i>Cura. Studium. Diligentia</i> .	Nº de entradas: 1 Del lat. COGITATUM 'pensamiento, reflexión'; derivado del verbo CUIDAR, del lat. COGITARE 'pensar',	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0
	1. Solicitud y atención para hacer bien algo. 2. Acción de cuidar	1. Solicitud y advertencia para hacer alguna cosa				

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	(asistir, guardar, conservar). 3. Recelo, preocupación, temor.	con la perfección debida. 2. Es asimismo la atención y el cargo de lo que está a la obligación de cada uno, en que debe desvelarse, porque de salir mal, se la ha de echar la culpa, o le puede venir daño .	de donde los significados romances ‘prestar atención (a algo o a alguien)’, ‘asistir (a alguien)’, ‘poner solicitud (en algo)’. <i>1.ª doc.: Cid</i>			
Daño	Nº de entradas: 3 (verbal: 4) Del lat. <i>damnum</i> (<i>damnare</i> , condenar). 1. Efecto de dañar (1. Causar detrimento, perjuicio, menoscabo, dolor o molestia. 2. Maltratar o echar a perder algo. 4. <i>p.Rico</i> . Dicho de un aparato, un objeto, etc.: estropear (deteriorarse). 2. <i>Am</i> . Maleficio, mal de ojo. 3. pl. <i>Der</i> . Delito consistente en causar daños de manera deliberada en la propiedad ajena.	Nº de entradas: 1 Viene del Latino <i>Dammun</i> . Detrimento, perjuicio, o menoscabo que se recibe en hacienda, persona u honra.	Nº de entradas: 1 Del lat. DAMNUM íd. <i>1.ª doc.: Cid</i> . (Veo. <i>Damu</i> “degat, préjudice” lab., sul., salac. Y ronc., ‘lástima’ b. nav., ronc., sul., ‘pesar, arrepentimiento’ vize., guip., bazt. Y b. nav. (con muchas derivaciones, como <i>damutu</i> ‘apesadumbrarse’ vize., guip., lab., ‘ofender(se)’ en Ainoa y Sule.	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0
Desmoronar(se)	Nº de entradas: 4 Del ant. <i>Desboronar</i> , de <i>des-</i> y <i>borona</i> .	Nº de entradas: 2 Parece pudo formarse de la preposición Des, y del nombre Muro, dictiendo Desmuronar, y con	Nº de entradas: 1 Del antiguo y dialectal <i>desboronar</i> ‘desmigajar (el pan)’, ‘desmoronar’, derivado de <i>BORONA</i> ‘pan de mijo o de	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
		corta inflexión Desmoronar. Lat. 1) <i>Minutim diruere</i> , <i>diripere</i> . 2) <i>Sensim</i> <i>perder</i> . <i>Diriper</i> , <i>destruere</i> .	maíz, 'migaja'.			
	1. Deshacer y arruinar poco a poco los edificios. 2. Deshacer y arruinar las aglomeraciones de sustancias más o menos en cohesión. 3. Dicho de una persona: Sufrir , física o moralmente , una grave depresión, los efectos de un disgusto, etc.	1. Deshacer y arruinar insensiblemente y poco a poco los edificios. 2. Metaphoricamente vale disminuir, cercenar y destruir parte de alguna cosa.	'deshacer y arruinar poco a poco las construcciones, los márgenes, etc.' 1. ^a <i>doc.</i> : <i>desboronar</i> , APal. 280b; <i>desmoronar</i> , 1582-85, Fr. Luis de Granada.			
Diagnosis	Nº de entradas: 3 (verbal: 2) Del gr., conocimiento (de <i>diagnóstico</i>).	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 1	Nº de entradas: 1	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0
			Tomado del griego, 'distintivo, que permite distinguir', discernir', derivado a su vez del gr. 'conocer', correspondencia griega de <i>noscere</i> ;	Del gr. <i>diagnosis</i> , y éste de <i>diagnóskein</i> , distinguir, conocer.		
	1. Acción y efecto de diagnosticar (1. Recoger y analizar datos para evaluar problemas de diversa naturaleza. 2. <i>Med.</i> Determinar el carácter de una enfermedad mediante el examen de sus signos.) 3. <i>Med.</i> diagnóstico		V. Diagnóstico [Academia ya 1843], tomado del griego; <i>diagnosticar</i> ; <i>diagnosis</i> .	DIAGNÓSTICO.		

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	(arte o acto de reconocer una enfermedad).					
Diagnóstico	Nº de entradas: 3 Del gr., diagnósticos.	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 1 (véase entrada anterior)	Nº de entradas: 2 Del gr. <i>diagnósticos</i> , capaz de discernir.	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0
	1. adj. <i>Med.</i> Pertenciente o relativo a la diagnosis. 2. <i>Med.</i> Arte o acto de conocer la naturaleza de una enfermedad mediante la observación de sus síntomas y signos. 3. <i>Med.</i> Calificación que da el médico a la enfermedad según los signos que advierte.			Parte de la medicina que tiene por objeto la identificación de una enfermedad fundándose en los síntomas y signos de ésta. 2. adj. Relativo a la diagnosis.		
Esqueleto	Nº de entradas: 9 Del gr., desecado.	Nº de entradas: 2 Dixose así del Griego <i>Scheletos</i> . Lat. <i>Ossium corporis fulcrum, vel ossea larva</i> .	Nº de entradas: 1 Tomado del griego 'esqueleto', 'momia', derivado de 'secar'.	Nº de entradas: 1 Del gr. <i>skeletós</i> , de <i>skéllein</i> , secar, desecar.	Nº de entradas: 1 ---	Nº de entradas: 0
	1. <i>Anat.</i> Conjunto de piezas duras y resistentes, por lo regular trabadas o articuladas entre sí, que da consistencia al cuerpo de los animales, sosteniendo o protegiendo sus partes blandas. 3. esqueleto interior de los vertebrados. 5. Armazón que sostiene algo. 9. <i>Nic.</i> Cuerpo de una	1. La armadura del cuerpo humano, quitada la carne, y quedando todos los huesos juntos en sus lugares, desde la cabeza hasta los pies, en la forma que se suele pintar la figura de la muerte.	<i>1.ª doc.</i> : 1581, Fragoso.	Armazón duro del animal, especialmente el conjunto de los huesos en los animales vertebrados. [...]	Estructura resistente de un edificio libre de cerramientos y otros elementos secundarios.	

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	persona.					
Etiología	Nº de entradas: 3 Del gr. <i>ετιολογία</i> .	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 1 Tomado del lat. <i>aetiologia</i> , y éste del gr. id., compuesto de ‘causa’ y ‘tratado’.	Nº de entradas: 1 Del gr. <i>aitia</i> , causa, y <i>lógos</i> , tratado.	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0
	1. <i>Fil.</i> Estudio sobre las causas de las cosas. 2. <i>Med.</i> Estudio de las causas de las enfermedades. 3. <i>Med.</i> Estas causas.		<i>1.ª doc.</i> : 1580, Herrera (cita de Terr.), como término retórico; id médico (Terr.).	Parte de la medicina que tiene por objeto el estudio de las causas de enfermedades.		
Fatiga	Nº de entradas: 5 De <i>fatigar</i> (Del lat. <i>fatigare</i>).	Nº de entradas: 1 Lat. <i>Anxietas. Angor. Sollicitudo. Fatigatio. Fatigar</i> : Viene del Latino <i>Fatigare</i> .	Nº de entradas: 1 Derivado de FATIGAR, tomado de lat. <i>fatigare</i> ‘agotar, extenuar, torturar’.	Nº de entradas: 1 De <i>fatigar</i> , y éste del lat. <i>fatigare</i> ; de <i>fatim</i> , con exceso, y <i>agere</i> , hacer.	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0
	1. Agitación duradera, cansancio, trabajo intenso y prolongado. 2. Molestia ocasionada por un esfuerzo más o menos prolongado o por otras causas [...]. 5. <i>Mec.</i> Pérdida de la resistencia mecánica de un material, al ser sometido largamente a esfuerzos repetidos.	Angustia, dolor, afán, pena y tristeza. También <i>fatigar</i> : Acosar, cansar, oprimir, congojar.	[<i>fatiga</i> ‘apuro, preocupación’ en J. Ruiz, 648d, y <i>Canc.</i> de Baena, p. 506; <i>fatiga</i> , APal., 164b; ‘ <i>fatiga del anima</i> : angor’, <i>fatiga del cuerpo</i> ’, Nebr., y frecuente desde el S. X.VI]. <i>1.ª doc.</i> : APal.	Estado y sensación de las partes del cuerpo después de la exagerada actividad de las mismas.		
Hijo	Nº de entradas: 8 Del lat. <i>filius</i> .	Nº de entradas: 7 Lat. <i>Filius</i> . 1. El engendrado del hombre y de la mugét, ù otro qualquier viviente, y que nace y procede de ellos. 2. Por	Nº de entradas: 1 Del lat. FILIUS id. <i>1.ª doc.</i> : orígenes del idioma (<i>filio</i> , 2.ª mitad del S. X, Glosas Silentes, 80; <i>filgo</i> , doc. arag. De 1062; <i>fijo</i> , 1100, <i>BHisp.</i> LVIII,	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0 hijuelas Puntas de hierro a medio clavar en elementos de madera para que se adhieran al yeso.	Nº de entradas: 0
	1. Persona o animal respecto de su padre o de su madre. 4. Obra o producción del ingenio . 5. U.c. expresión de cariño					

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	entre las personas que se quieren bien. 7. Cosa que procede o sale de otra por procreación; p. ej., los retoños o renuevos que echa el árbol por el pie, la caña del trigo, etc.	extensión se llama todo lo que procede ò sale de otra cosa por procreación como los retoños de los árboles. 6. Se usa también como expresión de cariño, para con las personas que se quieren bien, dándolas este tratamiento.	360; <i>Cid</i> , etc.			
Intervención	Nº de entradas: 4 (verbal 14) Del lat. <i>interventio</i> , - <i>onis</i> (<i>interventre</i>)	Nº de entradas: 2 Lat. <i>Interventio</i> .	Nº de entradas: 1 [S. XVII, <i>Aut.</i>], derivado de <i>Intervenir</i> , de lat. <i>intervenire</i> .	Nº de entradas: 1 Del lat. <i>interventio</i> , - <i>onis</i> .	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0
	Examinar y censurar las cuentas con autoridad suficiente para ello. 4. <i>Med.</i> Operación quirúrgica.	1. Asistencia, consejo o concurrencia de alguna persona à alguna persona à algun negocio, como testigo dél, ò parte. Nº de entradas: 4 Es del Latino <i>Mors</i> , <i>tis</i> .		OPERACION.		
Muerte	Nº de entradas: 6 Del lat. <i>mors</i> , <i>mortis</i> .	Nº de entradas: 4 Es del Latino <i>Mors</i> , <i>tis</i> .	Nº de entradas: 1 [orígenes del idioma, Glosas Silentes, etc.], de MORS, -TIS, [...]	Nº de entradas: 1 Del lat. <i>mors</i> , <i>mortis</i> .	Nº de entradas: 0 Muerto (yeso)	Nº de entradas: 0
	1. Cesación o término de la vida. 2. En el pensamiento tradicional, separación del cuerpo y el alma. 5. Destrucción, aniquilamiento, ruina .	1. La división y separación del cuerpo y alma en el compuesto humano: ò el fin de la vida, ò cesación del movimiento de los espíritus y de la sangre en los brutos.		Extinción, término de la vida.	Equivale a cortado.	

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
Muerte accidental	--- (muerte civil: En el derecho antiguo, extinción de toda capacidad jurídica de un reo aun cuando se conservase en vida.)	La que viene por accidente ò enfermedad, sin haber otra causa que la motive.	---	Muerte que llega antes del término natural de la vida, por enfermedad o violencia exterior.	---	
Muerte local	---		---	Muerte de una parte del cuerpo; gangrena.	---	
Muerte natural	La que sólo se atribuye a la vejez. (Muerte senil: La que viene por pura vejez o decrepitud, sin accidente ni enfermedad, por lo menos en apariencia.)	[Parecido a “muerte natural”]: 2. se llama por translación la vida miserable, y trabajada con pesadumbres ò malos tratamientos, que provienen de causa extrínseca, y ván poco à poco consumiéndose las fuerzas del sugeto.	---	La que resulta del debilitamiento progresivo de todas las funciones vitales.	---	
Muerte súbita	---	---	---	La que sobreviene repentinamente en estado de salud o enfermedad de un modo imprevisto.	---	
Muerte violenta	La consecutiva a un traumatismo fortuito o la que se ejecuta privando de la vida a alguien intencionadamente.	La que se ejecuta, privando de la vida à otro con hierro, veneno ò otra cosa.	En los SS. XVIII y XIX, [...] se distingue entre “ <i>matado</i> ” del verbo <i>matar</i> en la ac. de matar o matarse las bestias” y “ <i>muerto</i> , part. del verbo <i>matar</i> en las demás acs.”	La que sobreviene tras agresión o violencia de forma accidental o provocada.	---	
nacimiento	Nº de entradas: 8 Del lat. <i>nacere</i> .	Nº de entradas: 6 Lat. 1) <i>Ortus</i> , <i>Natalis</i> . 4) <i>Ortus</i> . 6)	Nº de entradas: 1 DERIV. <i>Nacencia</i> ant. y dial. ‘nacimiento’.	Nº de entradas: 2 ---	Nº de entradas: 0 <i>nacer</i>	Nº de entradas: 0

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
		<i>Origo. Principium. Caput. Fons.</i> 1. El acto de nacer. 4. Significa también la apariencia ò salida de los astros, sobre el próprio horizonte. 6. Se toma tambien por origen y causa physica ù morál, de donde procede alguna cosa, ù desde donde empieza.	[S. XIII, [...]]. (<i>Nación</i> [-ones, S. XV, Biblia med. Rom., Gén. 25.19, traduciendo una palabra hebrea que significa juntamente 'ascendencia' y 'posteridad'] 'condición natural, cualidad nativa' [1. ^a mitad S. XVI, Sánchez de Badajoz, [...]])	1. Salida del claustro materno del feto viable. 2. Base o punto de origen de una arteria, tumor, etc.	Surgir o comenzar. Hace referencia al lugar donde dio principio la obra.	
Operación	Nº de entradas: 4 (verbal: 10) Del lat. <i>operatio</i> , -onis.	Nº de entradas: 2 Lat. 1) <i>Operatio</i> . 2) <i>Operatio. Effectus</i> .	Nº de entradas: 1 De OBRAR, del lat. OPERARI 'trabajar', derivado de OPUS, -ERIS, n., 'obra, trabajo'.	Nº de entradas: 2 Del lat. <i>operatio</i> , trabajo, obra.	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0
	2. Ejecución de algo. 3. <i>Com.</i> Negociación o contrato sobre valores o mercaderías. 4. <i>Mat.</i> Conjunto de reglas que permiten, partiendo de una o varias cantidades o expresiones, llamadas datos, obtener otras cantidades o expresiones llamadas resultados. 1. realizar (llevar a cabo). 2. <i>Med.</i> Ejecutar sobre el cuerpo animal	1. La accion de obrar, ò la execución de alguna cosa. 2. Se toma tambien por efecto: y en esta acepción se dice, que los remedios han hecho buena operación, u que no han hecho operación.	Cultismos: operar [<i>Aut.</i> , como voz médica]; <i>operable</i> ; <i>operación</i> [1433, Villena (C. C. Smith, <i>BHisp.</i> LXI); 1. ^a <i>doc.</i> : <i>Cid</i> .	Acto terapéutico ejecutado con maniobras manuales o mediante instrumentos, sobre el cuerpo del paciente, siguiendo una técnica reglada u orientada por principios quirúrgicos más o menos definidos.		

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	vivo, con ayuda de instrumentos adecuados, diversos actos curativos, como extirpar; amputar, implantar, corregir, coser, etc., órganos, miembros o tejidos. 10. Someterse a una intervención quirúrgica.					
Patología	Nº de entradas: 2 De <i>pato-</i> y <i>-logía</i> .	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 1 De <i>Pasiflora</i> . Del gr. 'padecimiento, enfermedad'.	Nº de entradas: 1 De <i>pato-</i> y el gr. <i>lógos</i> , tratado.	Nº de entradas: 1 ---	Nº de entradas: 0
	1. Parte de la medicina que estudia las enfermedades. 2. Conjunto de síntomas de una enfermedad.		Deriv. PADECER (del ant. <i>padir</i> , que procede del lat. PATI <i>id. 1.^a</i> <i>doc.</i> : Berceo.	Rama de la medicina que estudia las enfermedades y los trastornos que se producen en el organismo.	Término de Medicina que se ha incorporado a la Arquitectura para estudiar las causas de los deterioros.	
Prognosis	Nº de entradas: 1 Del gr. <i>προγνωσις</i> .	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 1 De <i>prognosticum</i> y éste del gr. <i>id.</i> <i>Gnomon</i> 'aguja en el reloj de sol' [<i>gnomón</i> , Princ. S. XVII: Nieremberg, Pellicer; <i>nemón</i> , Covarr.].	Nº de entradas: 1 Lat. <i>prognosticum</i> .	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0
	Conocimiento anticipado de algún suceso. Se usa comúnmente hablando de la previsión meteorológica del tiempo.		Deriv. CONOCER (del lat. <i>vg.</i> CONOSCERE, lat. cognoscere, <i>id.</i> , derivado de NOSCERE (arcaico GNOSCERE) <i>id. 1.^a</i> <i>doc.</i> : <i>Cid</i> .	PRONÓSTICO.		
Pronóstico	Nº de entradas: 4 Del lat. <i>prognosticum</i> , y	Nº de entradas: 3 Es del Latino 1)	Nº de entradas: 1 Véase prognosis .	Nº de entradas: 2 Del lat. <i>prognosticum</i> ,	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	este del gr.	<i>Prognosticum</i> , i. 2) <i>Praedictio</i> . <i>Praesignificatio</i> . 3) <i>Prognosticum</i> . <i>Kalendarium</i> .		y éste del gr. <i>Prognostikón</i> .		
	2. Señal por donde se conjetura o adivina algo futuro. 3. Calendario en que se incluye el anuncio de los fenómenos astronómicos y meteorológicos. 4. <i>Med.</i> Juicio que forma el médico respecto a los cambios que pueden sobrevenir durante el curso de una enfermedad, y sobre su duración y terminación por los síntomas que la han precedido o la acompañan.	1. La señal por donde se conjetura ò adivina alguna cosa futura. (<i>Pronósticos</i> se llaman en Griego las señales que significan algo antes que acontezca.) 2. Se llama tambien la predicción ò adivinación de las cosas futuras [...]. 3. Se llama asimismo la composición que hacen los Astrólogos, y dán al público al principio del año, en que conjeturan los sucesos dél, por las lunaciones y positúra de los Astros.		Juicio más o menos hipotético acerca de la terminación probable de una enfermedad, especialmente en un individuo determinado. 2. Relativo al pronóstico; dicese de ciertos signos o síntomas que permiten prever un resultado probable.		
Reconocimiento	Nº de entradas: 2 (verbal: 17) Del lat. <i>recognoscere</i> .	Nº de entradas: 5 Lat. <i>Recognitio</i> . <i>Agnitio</i> . <i>Recognoscere</i> . Examinar con cuidado alguna cosa, enterarse de lo que no se tiene toda la claridad, ò noticia que se necesita.	Nº de entradas: 1 [Apal. 21b], antes <i>recognoscencia</i> [Berceo, <i>S. Mill.</i> 462]. Deriv. CONOCER (véase 'prognosis, pronóstico').	Nº de entradas: 1 Del lat. <i>recognoscere</i> , inspeccionar. Inspección o examen, general o local, especialmente el que se practica con objeto legal determinado.	Nº de entradas: 0 reconocer Inspeccionar una obra en sus detalles.	Nº de entradas: 0

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	averiguar el estado de su salud o para diagnosticar una presunta enfermedad.	2. Significa asimismo agradecimiento, ò muestra de correspondencia, por algun benéfico recibido. 4. Significa tambien registro, inquisición ó averiguación, que se hace de alguna cosa.				
Rehabilitación	Nº de entradas: 4	Nº de entradas: 1	Nº de entradas: 1	Nº de entradas: 1	Nº de entradas: 1	Nº de entradas: 0
		Lat. <i>Restitutio in pristinum. In pristinum restituere.</i>	Del lat. tardío <i>habilitare</i> .	---	---	
	2. <i>Der.</i> Acción de reponer a alguien en la posesión de lo que le habia sido desposeído. 4. <i>Med.</i> Conjunto de métodos que tiene por finalidad la recuperación de una actividad o función perdida o disminuida por traumatismo o enfermedad. 1. Habilitar de nuevo o restituir a alguien o algo a su antiguo estado.	Habilitar de nuevo, ò restituir alguna cosa à su antiguo estado.		Readquisición, por tratamientos apropiados, de la actividad profesional perdida por diversas causas: traumatismos o enfermedades.	No hubo en el Renacimiento un criterio unitario a la hora de remodelar los edificios existentes. Alberti en el último capítulo del Libro X recogió varios sistemas constructivos para recalzar cimiento, para hacer arcos de descarga en muros, [...] pero de este tipo de intervenciones menores tenemos pocos datos [...]. En otras ocasiones se decidió continuar las obras atendiendo a sus formas primitivas [...]. (Vid: <i>Restauración, Restitución</i>).	

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
Ruina	Nº de entradas: 5 Del lat. <i>fuina</i> , de <i>ruere</i> , caer.	Nº de entradas: 4 Lat. <i>Ruina</i> .	Nº de entradas: 1 Del lat. RUINA 'derrumbe, desmoronamiento', 'ruina'.	Nº de entradas: 0 ---	Nº de entradas: 3 ---	Nº de entradas: 0
	1. Acción de caer o destruirse algo. 2. Pérdida grande de los bienes de fortuna. 3. Destrozo, perdición, decadencia y caimiento de una persona, familia, comunidad o Estado. 4. Causa de esta caída, decadencia o perdición, así en lo físico como en lo moral. 5. (pl.) Restos de uno o más edificios arruinados.	1. La acción de caer ò arruinarse alguna cosa. 2. Se toma también por caída ò destrózo de alguna fábrica , edificio, ó cuerpo. 3. Vale también destrózo, perdición y caimiento de alguna persona , familia, Comunidad ó estado. 4. Por metonymia se toma por la causa de la ruina ó caída de alguno, así en lo Physico como en lo Morál.	1. ^a <i>doc.</i> : Berceo. [No es palabra frecuente en los clásicos de la Edad Media, aunque es posible que más o menos se empleara siempre [...]]. De todos modos el fr. <i>Ruine</i> ya se documenta desde 1180 y es frecuente desde 1213 [...]].	1. Caída o destrozo de una edificación. 2. Restos de un edificio caído. 3. Vestigios en un yacimiento arqueológico. Las ruinas de Roma ejercieron gran impacto, no sólo sobre los arquitectos que las estudiaban para redescubrir el pasado , sino también sobre literatos y poetas [...]. Las ruinas hablan del pasado glorioso de Roma, tantas veces recordado por los tratadistas y arquitectos [...]. "ROMA QUANTA FUIT, IPSO RUINA DOCE" (máxima dada el obispo de Le Mans, Hildebert de Lavardin (1097-1125)).		
Salud	Nº de entradas: 7 Del lat. <i>salus</i> , - <i>utis</i> .	Nº de entradas: 4 Dixose del Latino <i>Salus</i> . Lat. <i>Valetudo</i> . <i>Sanitas</i> .	Nº de entradas: 1 Del lat. SALUS, -UTIS, 'salud, buen estado físico', 'salvación,	Nº de entradas: 1 Del lat. <i>salus</i> , - <i>utis</i> .	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	1. Estado en que el ser orgánico ejerce normalmente todas sus funciones. 2. Condiciones físicas en que se encuentra un organismo en un momento determinado.	1. La sanidad y entereza del cuerpo libre de achaques. 2. Significa también la libertad, ó bien público, ó particular de alguno. 3. Se toma por estado de la gracia y justificación, que es la vida del alma.	conservación, 'saludo', de la misma raíz que SALVUS [...]. [Cid; 'salvación' Mil., 860d; <i>saludes</i> 'saludos' Cid. Mil., 811c; "s.: salus" Nebr.; Cej. IX.]	Estado normal de las funciones orgánicas y psíquicas. Según la OMS corresponde al estado de completo bienestar físico, mental y social de un individuo, y no solamente a la ausencia de enfermedad o invalidez.		
Síntoma	Nº de entradas: 2	Nº de entradas: 1 (Symptoma) Es voz Griega.	Nº de entradas: 1 Tomado del lat. tardío <i>symptoma</i> y éste del gr. 'coincidencia', 'síntoma', derivado del gr. 'caer juntamente', 'coincidir', y éste del gr. 'caer'. 1. ^a <i>doc.</i> : Oudin. Definido " <i>symptoma</i> : symptome, accident és maladies". No está en Covarr., pero sí en Aut., donde se cita ej. De <i>symptoma</i> (sin acento) en la <i>Medicina Escéptica</i> de Martínez, Princ.. S. XVIII.	Nº de entradas: 1-2 Del lat. <i>síntoma</i> , y éste del gr. <i>symptoma</i> .	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0
	1. <i>Med.</i> Fenómeno revelador de una enfermedad. 2. Señal, indicio de algo que está sucediendo o va a suceder.	Voz Medica. Señal preternatural, ó accidente, que sobreviene à alguna enfermedad, por la qual se puede formar juicio de su naturaleza, ó calidad.		Manifestación de una alteración orgánica o funcional apreciable solamente por el paciente [...], o que puede ser comprobada también por el observador, caso en que se considera SIGNO. (Signo: 1. Fenómeno, carácter, síntoma objetivo de una enfermedad o estado que el médico		

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
Sobrecarga	Nº de entradas: 4 ---	Nº de entradas: 3 Lat. <i>Honréis additamentum</i> , vel <i>accessio. Mantissa. Superpondium.</i>	Nº de entradas: 1 Véase Carga .	reconoce o provoca.) ---	Nº de entradas: 1 ---	Nº de entradas: 0
	1. Exceso de carga. 3. Molestia, pena o pasión del ánimo.	1. Lo que se añade, y pone encima de la carga. 2. Metaphoricamente se toma por la cosa molesta, que sobreviene, y se añade al sentimiento, pena, ò pasión del ánimo.		1. Lo que se añade a una carga regular. 2. Administración de una elevada cantidad de una sustancia determinada por cualquier vía con finalidad terapéutica o de investigación. 3. En odontología, presión excesiva soportada por los dientes y las estructuras óseas relacionadas.	El peso o fuerza ocasional al de la propia carga (o peso propio), con variaciones que pueden ser temporales o de emplazamiento. <i>Tipos:</i> (4) 1.: <i>S. de uso:</i> son las que derivan del uso y destino que se le dé. En las estructuras renacentistas, que se proyectaban sin ningún tipo de cálculo de resistencias, no era preciso tener en cuenta las magnitudes de las sobrecargas por dos razones fundamentales: a) Porque los pesos propios eran siempre muchísimo más elevados que las sobrecargas, lo que conducía a que sus efectos resultaran casi siempre despreciables. b) [cfr. Heyman]	
Tensión	Nº de entradas: 8	Nº de entradas: 1	Nº de entradas: 1	Nº de entradas: 3	Nº de entradas: 1	Nº de entradas: 0

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	Del lat. <i>tensio</i> , -onis.	Lat. <i>Tensio</i> .	Del lat. TENSIO, -ONIS, 'tensión, contracción' [...].	Del lat. <i>tensio</i> , -onis.	---	
	1. Estado de un cuerpo sometido a la acción de fuerzas opuestas que lo atraen. 2. tensión vascular, especialmente la arterial. 4. Estado anímico de excitación, impaciencia, esfuerzo o exaltación. 7. <i>Mec.</i> Fuerza de tracción a la que está sometido un cuerpo.	Extensión, ù dilatación de alguna cosa. Usase regularmente en la Medicina , hablando de los nervios, y otros miembros del cuerpo.		1. Acción y efecto de tender o estirar y grado de estiramiento. 2. Resistencia que ofrecen las paredes de un continente a la presión del líquido o gas en él contenidos.	Término propio de la Resistencia de Materiales que se refiere a la fuerza unitaria interna a que está sometido el material de las estructuras a causa de las cargas y sobrecargas externas y depende directamente de las deformaciones que ocasionan y de sus coeficientes elásticos [...].	
Trabajar	Nº de entradas: 18 Del lat. <i>*tripaliare</i> , de <i>tripalium</i> .	Nº de entradas: 9 Lat. <i>Laborare. Operari</i> .	Nº de entradas: 1 Del lat. vg. <i>*TRIPALIARE</i> .	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 1	Nº de entradas: 0
	1. Ocuparse en cualquier actividad física o intelectual. 3. Ejercer determinada profesión u oficio. 4. Dicho de una máquina: funcionar . 8. Dicho de una cosa: Obrar o producir un efecto. 9. <i>Arq. y Mec.</i> Dicho de una cosa o de una parte de ella: Sufrir la acción de los esfuerzos a que se halla sometida . 10. Aplicarse o dedicarse con esfuerzo a la	1. Ocuparse en cualquier ejercicio, trabajo, ù ministerio, que haga cessar, y faltar el ocio. 2. Vale asimismo solicitar, procurar, ò intentar alguna cosa con eficacia. actividad, y cuidado. 3. Vale tambien poner conato, y fuerza para vencer alguna cosa: y así se dice, La naturaleza trabaja en vencer la	'Torturar', derivado de TRIPALIUM 'especie de cepo o instrumento de tortura' compuesto de TRES y PALUS por los tres maderos que formaban dicho instrumento; en castellano antiguo y aun hoy en día <i>trabajo</i> todavía conserva el sentido de 'sufrimiento, dolor, pena': de la idea de 'sufrir' se pasó a 'esforzarse' y		Entrar en carga un elemento estructural. Para que un elemento entre en carga es preciso que se produzcan pequeñas deformaciones elementales de la estructura.	

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	realización de algo. 13. ejercitar (usar reiteradamente una parte del cuerpo).	enfermedad. 6. Metaphoricamente vale molestar, inquietar, ó perturbar. 8. En la Arquitectura , ó Machinaria, vale sostener alguna cosa à otra, ó mantenerla.	'laborar'. <i>1.^a doc.</i> : Berceo.			
Trasplante	Nº de entradas: 2 (verbal: 5) De <i>tras-</i> y <i>plantar</i> .	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 1 De PLANTA, 'parte inferior del pie', 'vegetal', tomado por vía semiculta del lat. <i>planta</i> 'parte inferior del pie' y 'plantón o estaca para plantar; cada uno de los pies de un vegetal'. <i>1.^a doc.</i> : 1. ^a ac., 1251, <i>Calila</i> , ed. Allen, 140.104; 2. ^a ac., h. 1250, <i>Setenario</i> . [V. también, <i>suplantar</i> : tomado del lat. <i>supplantare</i> 'dar zancadilla', en el latín bíblico 'reemplazar subrepticamente' [...]].	Nº de entradas: 2 ---	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0
	2. <i>Med.</i> Órgano trasplantado. 1. trasladar plantas del sitio en que están arraigadas y plantarlas en otro. 2. Hacer salir de un lugar o país a personas arraigadas en él, para asentarlas en otro. 5. <i>Med.</i> Trasladar un órgano desde un organismo donante a otro receptor; para sustituir en este al que está enfermo o inútil.			1. Implantación de un órgano en un organismo receptor, con restablecimiento de las conexiones vasculares, arteriales y venosas. 2. Aplicación de una parte de tejidos tomados de otra parte del mismo cuerpo o de otro. Injerto.		
Tratamiento	Nº de entradas: 6 (verbal: 16)	Nº de entradas: 2	Nº de entradas: 1	Nº de entradas: 2	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	Del lat. <i>tractare</i> .	Lat. <i>Tractatio</i> . <i>Agendi ratio</i> , vel <i>modus</i> . <i>Tractare</i> .	De <i>Tratar</i> , tomado de <i>tractare</i> .	---		
	1. trato 4. Conjunto de medios que se emplean para curar o aliviar una enfermedad. 5. Modo de trabajar ciertas materias para su transformación. 6. Cuidar bien, o mal, a alguien, especialmente en orden a la comida, vestido, etc. 10. Aplicar los medios adecuados para curar o aliviar una enfermedad. 12. <i>Tecnol.</i> Someter una sustancia o material a un proceso para purificarlo, analizarlo o darle otras propiedades.)	1. Manejar alguna cosa, traerla entre las manos, y usar materialmente de ella. 1. La acción, o el modo de tratar alguna cosa, o alguna persona. 2. Significa también el título de cortesía, que se da a alguno: como Mercedes, Señoría, Excelencia, &c.	[Nebr.]; [Berceo; <i>Alex.</i> , 1602; <i>Alf.</i> XI, 1033], 'toquear', 'tocar', 'manejar', 'administrar', 'tratar'.	1. Conjunto de medios de toda clase, higiénicos, farmacológicos y quirúrgicos, que se ponen en práctica para la curación o alivio de las enfermedades. Terapia o terapéutica. 2. Método especial de cura.		
Victima	Nº de entradas: 4 Del lat. <i>victimā</i> .	Nº de entradas: 2 Es voz puramente Latina. <i>Victima</i> .	Nº de entradas: 1 Tomado del lat. <i>victimā</i> 'persona o animal destinado a un sacrificio religioso'. <i>1.ª doc.</i> : Apal., 198 <i>b</i> ; 426 <i>b</i> .	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0
	1. Persona o animal sacrificado o destinado al sacrificio. 3. Persona que padece daño por culpa ajena o por causa fortuita. 4. Persona que muere por culpa ajena o por accidente fortuito.	1. La ofrenda viva, que se sacrifica, y mata en el sacrificio. 2. Por translación se llama aquello, que se expone, u ofrece a algun grave riesgo en obsequio de otro.				
Vida	Nº de entradas: 19 Del lat. <i>vita</i> .	Nº de entradas: 14 Es del Latino <i>Vita</i> .	Nº de entradas: 1 Del lat. <i>VITA</i> .	Nº de entradas: 2 Del lat. <i>vita</i> .	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	D. Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	<p>1. Fuerza o actividad interna sustancial, mediante la que obra el ser que la posee. 2. Estado de actividad de los seres orgánicos. 3. Unión del alma y del cuerpo. 4. Espacio de tiempo que transcurre desde el nacimiento de un animal o un vegetal hasta su muerte. 5. Duración de las cosas. 6. Modo de vivir en lo tocante a la fortuna o desgracia de una persona, o a las comodidades o incomodidades con que vive. 7. Modo de vivir en orden a la profesión, empleo, oficio u ocupación. 9. Conducta o método de vivir con relación a las acciones de los seres racionales. 10. Ser humano. 11. Relación o historia de las acciones notables ejecutadas por una persona durante su vida.</p>	<p>1. La unión del cuerpo, y el alma, y por eso en su separación consiste la muerte. 2. Vale también el acto de vivir, à la permanencia en la unión del alma, y el cuerpo. 4. Se toma asimismo por el espacio, à tiempo que se vive desde el nacimiento à la muerte. 7. (Lat. <i>Modus vivendi</i>) Se toma asimismo por el estado, que se elige, y en que se está, à el oficio, à empleo para mantenerla. 13. En lo forense se toma por número determinado de años, que son diez. 14. Metaphoricamente se llama qualquier cosa, que contribuye, ò sirve al ser, à conservación de otra.</p>	<p>[1085, Oelschl.⁶ (Una forma <i>vita</i> o <i>bita</i> que aparece en doc. Arag. De 1062, en otro toledano de 1194 (Oelschl.) [...]); <i>Cid</i>; <i>Fn. Gonz.</i>, 579; Nebr.; etc.]</p>	<p>1. Estado de actividad de los seres organizados. 2. Tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta la muerte.</p>		

B. Términos consensuados de la terminología de los puentes de fábrica

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
Almohadón (salmer)	Nº de entradas: 3 Del aum. De <i>almohada</i> .	Nº de entradas: 0 <i>Almohada, almohadilla y almohadillado</i> . Almohada: (2) El P. Alcalá dice que es voz Árábica compuesta del artículo Al, y del nombre <i>Moháda</i> , que significa cojín.	Nº de entradas: 1 Deriv. De ALMOHADADA, del ár. Hispánico y magrebí <i>muháddda</i> id. (ár. <i>Miháddda</i>), derivado de <i>hadd</i> ‘mejilla’.	Nº de entradas: 0 <i>Almohadilla</i>	Nº de entradas: 0 <i>Almohada, almohadilla y almohadillado</i> .	Nº de entradas: 1
	1. Colchón pequeño a manera de almohada que sirve para sentarse, recostarse o apoyar los pies en él. 2. almohada (funda de tela para meter la almohada de la cama). 3. <i>Arq. salmer</i> .	1. Funda de lienzo, tela, cuero, u otra cosa semejante [...]. 2. Se llama también cierto género de sillares o piedras labradas que en el orden de las fábricas de edificios se ponen de modo que resaltan y sobresalen de las demás piedras, con proporción alterna de claros y macizos, y están rebasadas las esquinas, y por esto parecen almohadas. Es voz propia de la Arquitectura Toscana, y la trahé Covarr. en su Tesoro.	1. ^a <i>doc.</i> : h. 1400 (Glos. de Palacio, Escorial y Toledo).	Masa de material blando en forma de cojín o almohada.	almohada, almohadilla y almohadillado. Almohada: sillar labrado de piedra con sobresaltos que se ponen en obra con salidas y entrantes alternos, llamados <i>claros</i> y <i>macizos</i> , cuyos bordes aparecen rebajados de formas diversas. (Vid. <i>Almohadillado</i>).	Sillar de una pila o estribo sobre el que se asienta directamente el salmer o primera dovela del arco. Su lecho es horizontal, apoyándose directamente sobre el machón, y el sobrelecho inclinado. Se distingue del salmer en que éste es parte del arco, y el almohadón lo es del machón o pila.
Aleta	Nº de entradas: 11 Del dim. de <i>ala</i> ’.	Nº de entradas: 2 (y 2 en plural) Lat. <i>Axilla, ae</i> .	Nº de entradas: 1 Deriv. De ALA I,	Nº de entradas: 0 <i>Ala</i> : del lat. <i>ala</i>	Nº de entradas: 1 ---	Nº de entradas: 1

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	1. Cada uno de los apéndices locomotores de los vertebrados acuáticos. [...] 2. Cada uno de los rebordes laterales de las ventanas de la nariz. 5. <i>Arq.</i> Cada uno de los muros en rampa que en los lados de los puentes o en las embocaduras de las alcantarillas sirven para contener las tierras y dirigir las aguas. 6. <i>Arq.</i> Cada una de las dos partes del machón que quedan visibles a los lados de una columna o pilastra. 10. <i>El Salvi.</i> Sobaco de una persona. 11. ant. alero (del tejado).	1. dimin. De Ala. La que es pequeña, como la de los paxaritos y aves chicas, ò nuevas. 2. Lo mismo que Alero, y en este significado no es diminutivo. Hallase usada esta voz por el de los tejados. (Lat. <i>Subgrunda, ae.</i>) (En plural: aletas: Se llaman en los peces aquellas palas que tienen en los costados, con las cuales se mueven hácia la parte que quieren; y se así por la semejanza con las alas de las aves. 2. En la náutica y fábrica de navíos son los dos madéros corvados que forman la popa.)	'parte del cuerpo de las aves', del lat. ALA id. <i>1.ª doc.</i> : Berceo.	1. Formaciones situadas a cada lado de un órgano impar y simétrico; eminencia o apófisis semejante a una ala.	Muro saliente en prolongación de los estribos de los puentes.	Muro de contención del terraplén que arranca, en plante, de alguno de los bordes de un estribo o de un muro de vuelta, y cuyo trazado no es paralelo al eje de la vía soportada. El trazado puede ser normal al eje, oblicuo o curvo.
Aliviadero	Nº de entradas: 1 <i>De aliviar.</i>	Nº de entradas: 0 Alivio. Lat. <i>Levamen, inis.</i>	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0 Alivio: de <i>aliviar</i> , y éste del lat. <i>alleviare</i> , aligerar; de <i>ad</i> , a, y <i>levís</i> , ligero.	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0
	Vertedero de aguas sobrantes embalsadas o canalizadas.	1. Descanso y desahogo que se recibe de la moderación, aligeración, ò total descarga de algun		Mitigación o disminución de la intensidad o gravedad de una enfermedad o síntoma.		

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
Altar	Nº de entradas: 5 Del lat. <i>altare</i> .	Nº de entradas: 4 Viene del Latino <i>Altare</i> .	Nº de entradas: 1 Del lat. ALTAR.	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 1 ---	Nº de entradas: 1
	1. Montículo, piedra o construcción elevada donde se celebran ritos religiosos como sacrificios, ofrendas, etc. 5. <i>Ingen</i> . Piedra que separa la plaza del hogar en los hornos de reverbero.	1. Lugar levantado, que en todos tiempos ha servido para ofrecer sacrificios.	[<i>Cid</i>], del lat. ALTAR ‘ara de sacrificios’, ‘altar’.		Mesa donde se celebra el sacramento de la Eucaristía. A veces en sentido poético se denomina con la palabra latina <i>ara</i> . El altar cristiano implicaba tres condiciones básicas: el ser estable, el estar hecho de piedra y el tener una reliquia bajo el punto en que se celebraba la consagración.	Coronación libre horizontal de pilas o estribos, que sirve de base de apoyo a la superestructura recta del puente.
Antepecho	Nº de entradas: 6 De <i>ante-</i> y <i>pecho</i> ¹ .	Nº de entradas: 2 Lat. <i>Lorica lateritia</i> vel <i>favea</i> .	Nº de entradas: 1 [S. XVI, Ercilla y romance viejo: <i>DHist.</i>].	Nº de entradas: 0 <i>ante-</i> (prefijo latino) y <i>pecho</i> (del lat. <i>pectus</i>).	Nº de entradas: 1 ---	Nº de entradas: 1
	1. Pretil o baranda que se coloca en lugar alto para poder asomarse sin peligro de caer. 2. En los coches de estribos, pedazo de	1. Pretil de ladrillo, piedra, ò madera de algo mas de vara en alto, que se llama así, porque llega hasta el pecho: y en los coches		ante-: que significa <i>delante</i> en el tiempo o en el espacio. Pecho: 1. Porción anterior del tórax. 2. MAMA.	Parapeto al que tradicionalmente se daba una altura de tres pies y medio, situado en la parte baja de las ventanas para evitar la	Ver pretil .

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	vaqueta clavado en los extremos a unos listones de madera con que se cubría el estribo, y en que se aseguraba y apoyaba el que iba sentado en él. 5. Hueso pequeño con que se guarnecía la parte superior de la nuez de la ballesta. (6. En las minas españolas de Linares y Marbella, banco (macizo de mineral).	se llama también antepecho por la misma razón el pedazo de vaqueta pendiente de un madéro que cubre el estribo, y en que se asegura y apoya el que vá sentado en él. 2. Se llama también la parte de la guarnición de los caballos, machos, ó mulas que tiran los coches, furlónes, y otros carruajes, que cae delante de los pechos de dichas caballerías [...].			caída, o que se empleaba como protección de las murallas, en el borde exterior recayente al foso, con altura aproximadamente de tres pies. En las terrazas a la italiana los antepechos normalmente se hicieron con balaustres [...].	
Arco	Nº de entradas: 8 (y 42 tipos de arco diferentes)	Nº de entradas: 4	Nº de entradas: 1	Nº de entradas: 1	Nº de entradas: 1 (y muchísimos tipos: 31)	Nº de entradas: 1 (y 6 tipos de arco distintos)
	Del lat. <i>arcus</i> . 1. Porción continua de una curva. 2. Arma hecha de una varilla de acero, madera u otra materia elástica, sujeta por los extremos con una cuerda o bordón, de modo que forme una curva, y la cual sirve para disparar flechas. 6. <i>Arg.</i> Fábrica en forma de arco , que cubre un vano entre dos pilares o puntos fijos. 8. <i>Mat.</i>	Viene del Lat. <i>Arcus</i> . 1. Arma mui antigua y usada en la guerra y en la caza. Regularmente es de una vara flexible, ù de una faxa de hierro, la qual se oprime por los extremos con una cuerda ó bordón, hasta que forma una parte de círculo, y sirve para disparar flechas y saétas. 2. Voz de la Arquitectura. Un corte ó sección de Cyllindro	Del lat. ARCUS. <i>1.ª doc.</i> : 1136 [...]. [comp. <i>Arquear</i> 'nausear' (de <i>arco</i> , con el sentido 'arquear', acción de arquearse o encorvarse por las ansias del vómito').]	Del lat. <i>arcus</i> Porción de una línea curva particularmente de una circunferencia; órgano o porción de órgano de esta forma.	Elemento constructivo adecuado para salvar vanos basado en el empleo de piezas pequeñas acunadas con sus caras sensiblemente perpendiculares al funicular de presiones producido por las cargas actuantes; de este modo las dovelas trabajan esencialmente a compresión. La	Elemento estructural curvo que transmite las cargas fundamentalmente mediante esfuerzos de comprensión.

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	Valor de la función trigonométrica inversa correspondiente; por ej., <i>arco seno</i> , <i>arco coseno</i> . [arco del pie. Puente (curva de la parte inferior del pie)]	ó espera, ù de otros sólidos cóncavos hecha por plano vertical, ú horizontal, recto, ú obliquo de que resulta la diversidad de sus espécies.			utilización sistemática de arcos y bóvedas en la arquitectura occidental es del siglo IV a.d.C. [...], pero la verdadera introducción en la cultura occidental se produce con los etruscos, en los puentes y tumbas, contruidos entre los siglos VII al I a.d.C. Luego vino la apropiación romana de este sistema estructural, con los grandes logros de los siglos III y IV d.d.C.	
Babero (delantal)	Nº de entradas: 4 De <i>baba</i> (1).	Nº de entradas: 1 Babadór (Lat. <i>Strophium pectorale tuenda vesti infantili</i>).	Nº de entradas: 1 Deriv. de BABA, del lat. vg. *BABA, voz expresiva creada por el lenguaje infantil con la repetición de la sílaba BA, para expresar el babeo, mezclado con balbuceo, de los niños pequeños.	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 1
	1. Prenda que se pone a los niños sobre el pecho, colgada del cuello, para evitar que se mojen de baba o se manchen al comer. 2. Bata o mandilón que usan los muchachos. 3. Trozo del lienzo que, a manera de peto, usan	Lo mismo que Babadór. Vease. Tiene poco uso. Babadór (Lat. <i>Strophium pectorale tuenda vesti infantili</i>): Un género de pañuelo de lino que ponen a los niños en el pecho, para mas aséo y limpieza.	'lienzo para el pecho de los niños'. <i>1.ª doc.</i> : 1475, Guillén de Segovia, p. 66 <i>b</i> (Nougué, <i>BHisp.</i> LXVII), Nebr.			Tira de plomo o de otro material que recubre un guardaguas cuyo borde superior va vuelto y embebido en la fábrica del pretil. También llamado delantal .

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	ciertas órdenes religiosas.					
Balaustrada	Nº de entradas: 2 --- <i>balaustre</i> : del fr. <i>Balustre</i> , y este del lat. <i>balaustum</i> , flor del granado, por la semejanza del adorno.	Nº de entradas: 1 Lat. <i>Septa clathrata</i> .	Nº de entradas: 1 Deriv. De BALAUSTRE, ‘columnita de barandilla’, del it. <i>Balaistro</i> id, y ‘flor de granado’; éste viene del griecolatino <i>balāustum</i> ‘fruto del granado silvestre’; se comparó el capitel del <i>balaustre</i> con una flor.	Nº de entradas: 0 ---	Nº de entradas: 1 ---	Nº de entradas: 1
	1. Con forma de balaustre. 2. Serie u orden de balaustres colocados entre los barandales. Balaustre: 1. Cada una de las columnas pequeñas que con los barandales forman las barandillas o antepechos de balcones, azoteas, corredores y escaleras.	Adorno de arquitectura formado con balaustres en competente cantidad, y puestos en proporción.	<i>1.ª doc.</i> : h. 1600, P. Sigüenza, Lope y Covarr. El it. <i>Balaistro</i> es frecuente desde med. X. XVI [...]; Viola lo emplea para la voluta del capitel dórico.		Antepecho calado formado por <i>balaustres</i> verticales alineados, enlazados en su pie por un zócalo y en su cabeza por una baranda. [...] (Vd: <i>Antepecho</i>)	Pretil aligerado constituido por una albardilla (o un elemento horizontal o inclinado), soportada por unas pequeñas columnas de fábrica de poca altura o balaustres. Ver pretil .
Balconcillo (apartadero)	Nº de entradas: 2	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 1
	Del dim. de <i>balcón</i> .	<i>balcon</i> : Covarr. siente que es voz Italiana; pero Aldrete afirma que el origen es del nombre Gótico <i>Balek</i> .	BALCÓN , del it. <i>balcone</i> id.		---	
	1. Localidad de la plaza de toros, con barandilla o	Cierto género de corredor pequeño, que sale volcado de la	Derivado de <i>balco</i> ‘tablado’, y éste del longob. BALKO			Refugio o sobreancho de la plataforma, en la coronación de pilas y

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	antepecho , situada sobre la puerta o sobre la salida del toril. 2. Galería que en los teatros estaba más baja y delante de la primera fila de palcos. [apartadero (5): 1. Lugar que sirve en los caminos y canales para que, apartándose las personas, las caballerías, los carruajes o los barcos, quede libre el paso.]	pared de las casas, rodeado de balaustres hechos ordinariamente de hierro, y tal vez de piedra o madera, y sirve para assomarse y vér lo que passa.	‘viga’ (=alem. <i>Balken</i>). 1. ^a doc.: 1535, Fz. de Oviedo.			estribos, rematado o bordeado por pretilos o barandillas; en ocasiones volado o sobre ensanches y pilastras. También llamado apartadero .
Barandilla	Nº de entradas: 1 Del dim. de <i>baranda</i> . Baranda ¹ (2); De or. Indoeuropeo; cf. sánscr. <i>varanda</i> , barrera, tabique.	Nº de entradas: 2 Lat. <i>Parva lorica, vel Loricula clathrata</i> .	Nº de entradas: 1 Deriv. de BARANDA, voz de origen incierto [...], probablemente procedente de una palabra sorotáctica hermana del lituano <i>varanda</i> ‘ruedo o lazada que encuadra una rueda o unos animales’ y del sánscrito <i>varanda</i> ‘barrera, tabique, mota divisoria’.	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0 Baranda (2)	Nº de entradas: 1
	Antepecho compuesto de balaustres de madera, hierro, bronce u otra materia, y de los barandales que los sujetan, utilizado comúnmente para los balcones, pasamanos de escaleras y división	1. Dimin. de Baranda. Baranda pequeña. Baranda : Espécie de corredór ò balaustrada que ordinariamente se colóca delante de los Altáres ò escaléras, compuesta de balaustres de hierro,	Para leon. <i>Barandal</i> ‘cajón de la molienda’ [...]. 1. ^a doc.: h. 1460, <i>Crón. de Álvaro de Luna</i> .		1. Pieza alargada y labrada que une la cabeza de los balaustres, actuando a modo de antepecho. 2. Balaustrada baja que se colocaba delante de los altares o cerrando algunas capillas.	Elemento metálico dispuesto sobre la imposta de un puente para servir de apoyo y protección a los peatones. Ver pretil .

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	de piezas. Baranda ¹ (2): 1. barandilla .	bronce, madera, u otra matéria, de la altura de un medio cuerpo, y su uso es para adorno y repáto.				
Boquilla	Nº de entradas: 13 Del dim. de <i>boca</i> . boca (13): del lat. <i>bucca</i> , voz de or. Celta; cf. galo <i>boc(c)la</i> .	Nº de entradas: 2 Lat. <i>Ostium</i> . <i>Oscillum</i> . Boca : Dimin. de boca. La boca pequeña. Viene del Latino <i>Bucca</i> .	Nº de entradas: 1 <i>Emboquillar</i> . Deriv. de BOCA, del lat. BUCCA 'mejilla'. 1. ^a <i>doc</i> .: <i>Cid</i> .	Nº de entradas: 1 Dim. de <i>boca</i> . Boca : del lat. <i>bucca</i> .	Nº de entradas: 3 ---	Nº de entradas: 1
	1. Pieza pequeña y hueca, y en general cónica, de metal, marfil o madera, que se adapta al tubo de algunos instrumentos de viento y sirve para producir el sonido, apoyando los labios en los bordes de ella. 3. Parte de la pipa de fumar que se introduce en la boca. 11. Orificio cilíndrico por donde se introduce la pólvora en las bombas y granadas, y en donde se asegura la espoleta. 13. En los aparatos de alumbrado, pieza donde se produce la llama. boca (13: 1. Abertura anterior del tubo digestivo de los	En los racionales es la parte del rostro que está debaxo de la nariz abierta y formada ente dos lábios, y con una capacidad interiór, que llega hasta las fáuces, por la qual respiran, hablan, reciben el alimento, y despiden la saliva y otros excrementos. En los irracionales es la parte de la cabéza ò cara, por donde respiran, perciben el alimento, y arrojan lo que à la naturaleza es nocivo, y forman el sonido y manéra de voz que cada uno tiene conforme a su espécie: como el ladrido del perro, el mugido del buey, &c. 2. Se toma		Dispositivo que adapta dos partes de diferente calibre de un aparato. Boca: Cavidad en la parte inferior de la cara, primera porción del tubo digestivo, circunscrita por la bóveda palatina, lengua, labios, mejillas, velo del paladar y faringe. Los arcos alveolodentarios la subdividen en una porción anterolateral, <i>vestíbulo</i> , y otra en la parte interior de dichos arcos, boca o <i>cavum</i> <i>oris</i> .	1. Cara de la dovela de un arco o bóveda que da hacia el intradós. 2. En los puentes, arco extremo con que se cierra la bóveda en cada una de sus bocas. (Vid: <i>Aristón</i>).	Arco que conforma y delimita el borde de las bóvedas de un puente. En las pequeñas obras de fábrica, conjunto formado por los paramentos laterales o exteriores al cañón de la obra y las aletas o acompañamientos, incluso contrabóvedas y soleras extremas.

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	<p>animales, situada en la cabeza, que sirve de entrada a la cavidad bucal. También se aplica a toda la expresada cavidad en la cual está colocada la lengua y los dientes cuando existen.) 3. Entrada o salida. <i>Boca de horno, de cañón, de calle, de metro, de puerto, de río.</i> 4. Abertura, agujero. <i>Boca de tierra.</i></p>	<p>por abertura, rotura y agujero grande: y assi se dice Boca de la tierra, boca de cueva. [Boca de calle, de puente. La entrada y principio de ella [...]. (Pulg. Chron. de los Reyes Cath. cap.59. La gente de los Portugueses, y los tiros de pólvora que estaban assentados contra la boca de la puente lo impedían de manéra, que no podían salir.)</p>				
Bóveda	<p>Nº de entradas: 6 Quizá del lat. *<i>volvita</i>, de <i>volvere</i>, volver.</p>	<p>Nº de entradas: 3 Cobra. deduce su etimología del verbo Latino <i>Volvo</i>, como si se diera <i>Volveda</i>; y aunque sea este su origen, y que conforme à él se debiera escribir con <i>v</i> al principio, diciendo <i>Vóveda</i>, la perdió con el uso contráριο, en que convienen generalmente Vocabularios y Autores.</p>	<p>Nº de entradas: 1 Del germ. *BUWITHA, seguramente gótico, derivado participial del germánico común BUAN ‘habitar, construir’.</p>	<p>Nº de entradas: 1 Del lat. <i>volvita</i>, participio del lat. <i>volvere</i>, dar vuelta. (Bóveda de tres pilares: TRÍGONO CEREBRAL. (FÓRNIX. Del lat. <i>fornix</i>, arco o bóveda.))</p>	<p>Nº de entradas: 1 ---</p>	<p>Nº de entradas: 1</p>
	<p>1. <i>Arg.</i> Obra de fábrica curvada, que sirve para cubrir el espacio comprendido entre dos muros o varios pilares. 2. Habitación labrada</p>	<p>1. Term. de Arquitecto. La parte superior que cubre y cierra un edificio, hecha en forma de porción de esfera,</p>	<p>1.ª <i>doc.</i>: <i>bóvada</i> fin S. XIII, 1.ª <i>Crón. Gral.</i>; <i>bóveda</i> h. 1400, Glos. Toledo; Biblia med. Rom., Gén. 19.30.</p>	<p>Parte convexa por su cara superior y exterior y cóncava por la cara inferior; techo. (Bóveda de tres pilares: Bóveda de</p>	<p>Estructura delgada de superficie curvada con la concavidad hacia abajo, sostenida entre dos o más líneas de apoyo (muros o</p>	<p>Obra de fábrica arqueada que cubre el vano entre dos pilas o estribos. En función de la relación existente entre la flecha y la luz</p>

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Método	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	sin madera alguna, cuya cubierta o parte superior es de bóveda . 3. cripta (lugar subterráneo). 4. sepultura (lugar de enterramiento). [bóveda palatina . <i>Anat. Paladar</i> (parte interior y superior de la boca).]	cylindro, ù otros sólidos cóncavos. Es mui próprio y usado en Iglesias, ù otras fábricas suntuosas. (Bóvedas: se llaman tambien los cuartos ò habitaciones de baxo de tierra, aunque no estén labradas en arco.)		tres pilares; lámina triangular de sustancia blanca, fibrosa, situada debajo del cuerpo calloso y del tabique transparente de los ventrículos laterales, que forma la bóveda del III ventrículo. 2. Espacio en forma de bóveda o arco .)	arcos, fundamentalmente).	puede ser: - peraltada, - de cañón, - rebajada o escarzada.
Cremallera	Nº de entradas: 2 Del fr. <i>crémaillère</i> .	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 1 (o 2) Del fr. <i>Crémaillère</i> , derivado del fr. antic. Y dial. <i>cremail</i> id., que procede del gr. 'suspendedor', derivado del gr. 'suspender'.	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0 ---	Nº de entradas: 1
	1. Barra metálica con dientes en uno de sus cantos, para engranar con un piñón y convertir un movimiento circular en rectilíneo o viceversa. 2. Cierre que se aplica a un a abertura longitudinal en prendas de vestir, bolsos y cosas semejantes. [...]		'llares, barra metálica con dientes o cadena, destinada a suspender las ollas, calderas, etc., sobre el fuego', 'barra metálica con dientes para engranar con un piñón y convertir un movimiento circular en rectilíneo o viceversa'. <i>1.ª doc.</i> : Acad. Ya 1884, no 1843.			Disposición de dovelas con entrantes y salientes, normalmente en aristones.
Cuerno(s) de vaca	Nº de entradas: 0 Cuerno : del la. <i>cornu</i> .	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0 CUERNO, del lat. CORNU.	Nº de entradas: 0 Cuerno : del la. <i>cornu</i> .	Nº de entradas: 1 ---	Nº de entradas: 1
	1. Prolongación ósea cubierta por una capa		<i>1.ª doc.</i> : 945, Oelschl.; Berceo.	Excrecencia córnea de la piel, observada	Bóveda de generatriz curva, cuyo desarrollo	Superficies alabeadas que se forman en la

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	epidérmica o por una vaina dura y consistente, que tienen algunos animales en la región frontal. 11. pl. Extremidades de algunas cosas que rematan en punta y tienen alguna semejanza con los cuernos.			principalmente en el cuero cabelludo y en la cara. (Tipos de cuerno: - cutáneo, -de la médula espinal, -del cóccix, -del cuerpo calloso, -del hioides, -del sacro, -del tiroides, -del ventrículo lateral, -esfenoidal, -frontal, occipital).	se hace según una directriz oblicua al plano del paramente, o bien con una directriz curva, como sucede en el acceso a la Sacristía de la catedral de Murcia. En el primer caso, cuando la superficie es corta se dice que generan un arco en esviaje (Vid: <i>Esviaje</i>).	transición entre las boquillas y la bóveda en las zonas extremas, cuando la bóveda presenta un perfil más cerrado que las boquillas. Estas superficies se originan, por ejemplo, en los bordes extremos de una bóveda cuando ésta tiene un perfil carpanel y las boquillas están constituidas por simples arcos de círculo de radio amplio.
Delantal (babero)	Nº de entradas: 3 De <i>delante</i> .	Nº de entradas: 1 Lat. <i>Sípparus</i> . Lo mismo que Avantál (Esta voz viene de la palabra antigua Avante, que significa adelante, que es el paráge donde se irabe.)	Nº de entradas: 1 Tomado del cat. <i>davant</i> , de <i>davant</i> 'delante' DE ABANTE [...], procedente del lat. tardío INANTE [...], de ANTE [...], con la preposición IN.	Nº de entradas: 1 De <i>delante</i> .	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 1
	1. Prenda de vestir que, atada a la cintura, usan las mujeres para cubrir la delantera de la falda, y por analogía, el que usan algunos artesanos, los criados, los camareros y los niños. 2. Prenda de cuero o tela fuerte, que, colgada del	Paño de seda, laná, algodón, ò lino, de que usan las mujeres por adorno ò limpieza, trayéndole atado à la cintiura sobre la basquiña ò brial [...]. También usan dél los hombres que tratan en algunos oficios mecánicos, para	[1605, <i>Pícara Justina</i> ; 1607, Oudin]. 'delante' 'antes' 1. ^a <i>doc.</i> : <i>denante</i> , h. 950, Glosas Emilianenses.	Prenda de vestir que cubre la parte anterior del cuerpo, usada principalmente por enfermeros.		Ver babero .

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	cuello, sirve en ciertos oficios para proteger la ropa desde lo alto del pecho hasta por debajo de las rodillas.	resguardo y limpieza [...].				
Descalce, descalzar	Nº de entradas: 1 De <i>descalzar</i> .	Nº de entradas: 2 Del Lat. <i>discalceare</i>	Nº de entradas: 1 del lat. DISCALCEARE	Nº de entradas: 0 Descalzado : de <i>des-</i> y el lat. <i>calceatus</i> , calzado) adj.	Nº de entradas: 1 ---	Nº de entradas: 1
	1. socava . [socava (2): 1. Acción y efecto de socavar. [(2) (de <i>so</i> (3) y <i>cavar</i>): 1. Excavar por debajo algo, dejándolo en falso. 2. Debilitar algo o a alguien, especialmente en el aspecto moral.] 2. alcorque . [(2) (del ár. hisp. <i>Alqírsa</i> , y este del arameo <i>Zarqa oqurqa</i>): 1. Chanclo con suela de corcho. 2. Hoyo que se hace al pie de las plantas para detener el agua en los riegos.]	Desnudar los pies, quitarles el calzado que traían. 2. Vale también quitar el impedimento ò pieza que se pone para sostener ò detener alguna cosa: como en la rueda del coche ò carro, ò en madéro, mesa, ó cosa semejante para asegurarlos.	<i>Descalzar</i> [1328-35: <i>Conde Luc.</i>], derivado de <i>Calzar</i> [1131], del lat. CALCEARE id., derivado de CALCEUS ‘zapato’.	Dícese de los dientes cuya raíz sólo está cubierta en parte por la encia.	Se aplica al cimiento al quedar sin apoyo en la superficie de asiento de la zarpa, por haber retirado la tierra o p, or haberse perdido el firme.	Erosión y pérdida de terreno bajo las pilas y estribos.
Encintado	Nº de entradas: 2 Del part. De <i>encintar</i> .	Nº de entradas: 1 Part. pass. del verbo Encintar.	Nº de entradas: 1 Deriv. de CINTA, del lat. CINCTA, participio pasivo femenino del verbo CINGERE ‘ceñir’.	Nº de entradas: 0 Encinta : del lat. <i>incincta</i> , desceñida.	Nº de entradas: 1 ---	Nº de entradas: 1 (ó 2)
	2. bordillo. Encintar ¹ (4): 1. Adornar, engalanar con cintas. 3. Poner en	Engalanado, adornado con cintas.	De <i>encintar</i> ‘adornar con cintas’. 1. ^a doc.: 1012, Oelschi; Berceo.	Embarazada, preñada.	Conjunto de piezas alargadas de piedra con que se marcaba el eje de las calles	Enlosado lineal, para proteger o encintar. También, remate exterior decorativo del

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	una habitación las cintas de un solado, o en una vía la hilera de piedras que marca la línea y el resalto de las aceras. Encintar ² (1) (de <i>encinta</i>): desus. empreñar .				empedradas o los bordes de las aceras.	rejuntado.
Enjuta	Nº de entradas: 7 Del lat. <i>exsuctus</i> , part. De <i>exsugere</i> , chupar.	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 1 término arquitectónico [Covarr.]	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 3 ---	Nº de entradas: 1
	5. <i>Arq.</i> Triángulo o espacio que deja en un cuadrado el círculo inscrito en él. 6. <i>Arq.</i> albanega (de un arco de forma triangular). 7. <i>Arq.</i> Triángulo curvilíneo de los varios que forman el anillo de la cúpula.		‘especie de triángulo que el círculo inscripto en él deja en un cuadrado’, se explica semánticamente por la escasa anchura de estos triángulos curvilíneos.		1. Cada uno de los triángulos curvilíneos que se forman al inscribir un círculo en un cuadrado. 2. Por particularización, la albanega de un arco [...]. 3. Por generalización, los triángulos esféricos que se forman al arrancar una media naranja de un perímetro cuadrado, y que va desde el vértice de la arista hasta los riñones de la bóveda.	Espacio limitado entre los trasdoses de las bóvedas o arcos contiguos.
Escopeta	Nº de entradas: 2 Del it. <i>schioppetto</i> .	Nº de entradas: 1 El origen desta voz voz parece sale del Latino <i>Scopus</i> , que significa el blanco, à que regularmente se tira con esta arma. Lar. <i>Selopetum</i> .	Nº de entradas: 1 Del it. Antic. <i>Scoppietta</i> o <i>scoppietto</i> íd., <i>scoppiare</i> ‘estallar’, procedente del lat. tardío STLOPPUS.	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 1
	1. Arma de fuego	Arma de fuego bien	Propiamente			Juntas de espesor

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	portátil, con uno o dos cañones de siete a ocho decímetros de largo, que suele usarse para cazar. 2. Persona que caza o tira con escopeta .	conocida, que se compone de un cañon puesto en una caja de madera, que tiene en la cabéza una que llaman culáta, y en ella en la parte donde empieza el cañon se fija una llave con su disparadór, para poder disparar, entrando el fuego ù chispa por un agujerito que tiene el cañón.	‘explosión, estadillo que se produce con un dedo dentro de la boca’, de origen onomatopéyico. <i>1.^a doc.: 1517.</i>			variable del frente de un arco.
Espaldón	Nº de entradas: 3 Del aum. de <i>espalda</i> . Espalda (7): del lat. <i>spathula</i> , omóplato.	Nº de entradas: 0 Espalda (2): Lat. <i>Tárgum. Dorsum.</i>	Nº de entradas: 1 Deriv. de ESPALDA , del lat. tardío SPATULA , diminutivo de SPATHA [...], procedía del gr.	Nº de entradas: 0 Espalda : del lat. <i>spathula</i> , omóplato.	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 1
	1. Parte maciza y saliente que queda de un madero después de abierta una entalladura. 2. Barrera para resistir el empuje de las tierras o de las aguas. 3. <i>Mil.</i> Valla artificial, de altura y cuerpo correspondientes, para resistir y detener el impulso de un tiro o rechazo. Espalda (7): 1. Parte posterior del cuerpo humano [y de algunos	1. La parte del cuerpo que está y responde en contra del pecho, y baxa desde los hombros: y porque allí hai dos huesos tendidos à manéra de espátula, se dixo Espalda , y regularmente en plural Espaldas .	‘Omóplato’, antes ‘espátula’, ‘pala de ciertos instrumentos’. <i>1.^a doc.: Berceo, Mil., 243.</i>	Parte posterior del cuerpo desde los hombros hasta la cintura. DORSO . (del lat. <i>dorsum</i> , espalda.) Porción posterior del tronco, desde la última vértebra cervical hasta la última lumbar; espalda . 2. Porción posterior o superior y convexa de un órgano o parte: <i>dorso del piel, de la mano, del pene</i> , etc.)		Murete de protección del altar en la coronación de los estribos. También llamado murete de guarda .

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	animales], desde los hombros hasta la cintura. 4. Parte posterior de un edificio. 6. ant. espaldón (barrera de contención).					
Espiga	Nº de entradas: 15 Del lat. <i>spica</i> . 3. Grano de los cereales. 5. Parte superior de la espada, en donde se asegura la guarnición. 9. Clavo de madera con que se aseguran las tablas o maderos. 10. Clavo pequeño de hierro y sin cabeza. 12. espoleta ¹ [(1) (de etim. desc.): 1. Aparato que se coloca en la boquilla o en el culto de las bombas, granadas o torpedos, y sirve para dar fuego a su carga. // espoleta ² (1) (de espuela , por la forma): 1. Horquilla formada por las clavículas del ave.]	Nº de entradas: 4 Es del Latino <i>Spica</i> . 1. El agregado de granos de trigo, cebáda u otra semilla, que nacen juntos en una caña. 2. Llaman los Carpinteros la parte pequeña que de un madéro entra en otro: y tambien los clavos redondos de madera con que aseguran las junturas de uno y otro madéro. 4. Vale tambien el cañoncito por donde se ceba y pone fuego à la bomba; si bien modernamente se llama Espoléta con mas freqüencia.	Nº de entradas: 1 Del lat. <i>SPICA</i> . <i>1.ª doc.</i> : Becero. Frecuente y popular en todas las épocas y común a todos los romances.	Nº de entradas: 2 Del lat. <i>spica</i> . Pieza cilíndrica de material resistente y no irritante que es introducida en la cavidad modular de los huesos largos fracturados, para impedir su desviación lateral. 2. ESPICA . (VENDAJE EN ESPICA O ESPIGA .)	Nº de entradas: 6 --- 1. Núcleo de los pilares <i>mórtidos</i> (Vid: <i>Mórtido</i>). 2. Ensamble de carpintería ocasionado por el extremo rebajado por dos de sus caras, preparado para entrar en la <i>caja</i> de otro (Vid: <i>Ensabladura</i>). 5. Pieza de madera, piedra o hierro utilizada para enlazar solidariamente dos sillares de hiladas superpuestas, entrando en cajas abiertas en el lecho inferior y en el sobrelecho del superior. 6. Idem en los tambores de las columnas (Vid: <i>Emplomado</i>).	Nº de entradas: 1
espólón	Nº de entradas: 11 Del aum. de espuela .	Nº de entradas: 4 Lat. <i>Unguis aduncus</i> . <i>Calcaria</i> .	Nº de entradas: 1 Deriv. de ESPUJELA , del gót. * SPAŪRA (a. alem. ant. <i>sporo</i> , alem. <i>sporn</i> , b. alem. med. y neer. med. <i>spore</i> ,	Nº de entradas: 1 De <i>esporón</i> del germ. <i>esporo</i> .	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 1

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	1. Apófisis ósea en forma de corneuzelo, que tienen en el tarso varias aves gallináceas. 2. tajamar (de un puente). 8. <i>Arq. contrafuerte</i> (machón para fortalecer un muro). 11. ant. Espuela para picar a la caballería.	1. El garrón ò corneuzelo, que tiene el gallo sobre el talón del pié. Llámase assi por la semejanza de la espuela. 2. La nariz ò esquína que se pone en las cepas y pilares de los puentes, para que corten y quiebren la corriente del agua, y acuda à los ojos ò arcos sin dár golpe en las puentes.	Hay variantes antiguas <i>esperón</i> y <i>asperón</i> , y como galicismo náutico <i>esperón</i> [1539, A. De Gueva.ra], además <i>esperonte</i> [ya Acad. 1843] como término de fortificación.	Eminencia en forma de espuela de gallo.		Imposta o pieza en forma de cuña. También se denomina espolón al tajamar .
Estribo	Nº de entradas: 11 De or. inc.	Nº de entradas: 5 Lat. <i>Filicimentum</i> . <i>Fulcrum</i> .	Nº de entradas: 1 Voz emparentada con el port. <i>Estribo</i> [...], de origen incierto, quizá germánico [...]. Las formas galorrománicas, al parecer, suponen un francés *STREUP, y la hispano-portuguesa podría venir de su correspondencia gótica *STRIUP(S), pero formas equivalentes no se hallan documentadas directamente en los idiomas germánicos, y aun falta el simple <i>estribo</i> en el romance hispánico medieval, hallándose solamente	Nº de entradas: 2 Del gót. *striups.	Nº de entradas: 4 ---	Nº de entradas: 1
	1. Pieza de metal, madera o cuero en que el jinete apoya el pie, la cual está pendiente de la acción. 2. Especie de escalón que sirve para subir a los carruajes o bajar de ellos. 4. Hierro pequeño, en forma de sortija, que se fija en la cabeza de la ballesta. 6. apoyo (fundamento). 7. <i>Anat.</i> Hueso pequeño que se encuentra en la parte media del oído de los	1. Pedazo de paréd grueso y fuerte, à manéra de pilár, que por la parte exterior sube arrimado à la misma paréd ò muralla, para sostenerla y afianzarla. Regularmente se ponen y fabrican donde se levantan las bóvedas y arcos para su firmeza, y porque en ellos estriban y se afirman se llamaron Estribos. 2. Sortija algo grande de hierro		El más interno de los huesillos del oído, que se articula por su cabeza con el yunque y por su base se inserta en la ventana vestibular. 2. Vendaje para la sangría del pie; <i>spica pedis</i> .	1. Elemento estructural cuya función es la de contrarrestar los empujes de arcos y bóvedas. Suelen ser de sección aplanada dispuestos con el eje de inercia mayor ortogonal al plano vertical que contiene la resultante de las fuerzas actuantes. 2. En <i>la Carpintería de lo Blanco</i> es el madero horizontal que se coloca sobre los	Obra de fábrica que contrarresta el empuje lateral de una bóveda o arco, y constituye el apoyo extremo de los tramos o arcos principales.

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	<p>maníferos y que está articulado con la apófisis lenticular del yunque. 8. <i>Arq.</i> Macizo de fábrica, que sirve para sostener una bóveda y contrarrestar su empuje. 9. <i>Arq. contrafuerte</i> (machón para fortalecer un muro). 10. <i>Carp.</i> Madero que a veces se coloca horizontalmente sobre los tirantes, y en el que se embarbillan y apoyan los pares de una armadura.</p>	<p>enarcada, y por la parte inferior llana, en que pone y afirma el pié el que sube y vá acaballo. Modernamente se usan con una plancha por abaxo para que assiente mejor la planta del pié. Hacense tambien de madera cubiertos por encima para resguardar el pié, y se llaman Estribos de palo.</p>	<p>los derivados <i>estribera</i> y <i>ESTRIBOTE</i>. 1.ª docu.: <i>estribo</i>, 1433, Villena; “<i>estribo de silla</i>”; <i>stapeda dixio Filelfo</i>; <i>estribo de edificio</i>: profultura”, Nebr.</p>		<p>tirantes y en el que se embarbillan y apoyan los pares. (Vid: <i>Durmiente</i>). 3. En los puentes es cada una de las <i>pilas</i> extremas construidas en las márgenes.</p>	
Flecha	<p>Nº de entradas: 7 Del fr. <i>flèche</i>, y este quizá del franco *<i>fleuk/lt</i>; cf. neerl. Medio <i>vlieke</i>, b. Al. ant. <i>fliuca</i>.</p>	<p>Nº de entradas: 2 Lat. <i>Sagitta</i>. <i>Spiculum.i</i>.</p>	<p>Nº de entradas: 1 Del fr. <i>flèche</i> id., de origen incierto.</p>	<p>Nº de entradas: 0 ---</p>	<p>Nº de entradas: 3 ---</p>	<p>Nº de entradas: 1 ---</p>
	<p>1. <i>saeta</i> (arma arrojada). 3. <i>Arq.</i> Remate puntiagudo de una torre o de un campanario. 4. <i>Arq.</i> Altura de un arco o de una bóveda desde la línea de arranque hasta la clave.</p>	<p>1. La saeta larga y delgada que es tira con el arco flechándole. 2. Por metáfora se llama qualquiera cosa que molesta y causa desabrimiento y pena. Dicese mui regularmente del dicho picante, y del amor.</p>	<p>Quizá emparentado con el neerl. med. <i>Vlieke</i>, b. alem. ant. <i>fliuca</i> id., y procedente de la forma fránica correspondiente *FLEU(K)KA. 1.ª docu.: <i>frecha</i> 1397, invent. arag. (<i>VRom.</i> X, 154).</p>		<p>1. Altura que presenta la clave de un arco respecto al arranque. (Vid: <i>Bolsura</i>, <i>Cintel</i>, <i>Empino</i>, <i>Montea</i>).</p>	<p>Altura libre máxima de un arco o bóveda, medida entre la línea de los arranques y la clave.</p>
Hombro(s)	<p>Nº de entradas: 4 Del lat. <i>humerus</i>.</p>	<p>Nº de entradas: 1 Viene del Latino <i>Humerus</i>.</p>	<p>Nº de entradas: 1 Del lat. UMERUS</p>	<p>Nº de entradas: 1 Del lat. <i>homo</i>, -inis.</p>	<p>Nº de entradas: 1 ---</p>	<p>Nº de entradas: 1 (ó 2)</p>
	<p>1. Parte superior y</p>	<p>La parte alta de la</p>	<p>1.ª docu.: <i>ombro</i>, <i>Cid</i>.</p>	<p>Región del cuerpo</p>	<p>Cada uno de los dos</p>	<p>Conjunto de dovelas</p>

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	lateral del tronco del hombre y de los cuadrumanos, de donde nace el brazo. 4. <i>Impr.</i> Parte de la letra desde el remate del árbol hasta la base del ojo.	espalda del hombre, de donde nacen los brazos.		comprendida entre el cuello y la articulación escapulo humeral inclusive.	conjuntos de dovelas de un arco comprendidas entre los <i>riñones</i> y su <i>contraclave</i> .	situadas entre cada contraclave y su riñón contiguo. Zona limitada entre la contraclave y su riñón.
Llaga	Nº de entradas: 4 Del lat. <i>plaga</i> .	Nº de entradas: 3 Covarr. dice sale del nombre Latino <i>Plaga</i> , mudada la <i>p</i> en <i>l</i> . Lat. <i>Vulnus</i> . <i>Ulcus</i> , <i>eris</i> .	Nº de entradas: 1 Del lat. <i>PLAGA</i> .	Nº de entradas: 1 Del lat. <i>plaga</i> .	Nº de entradas: 1 ---	Nº de entradas: 1
	1. Úlcera de las personas y animales. 2. estigma (huella impresa sobrenaturalmente). 3. Daño o infortunio que causa pena, dolor y pesadumbre. 4. <i>Arq.</i> Junta entre dos ladrillos de una misma hilada.	1. Term. de Cirugía. Solución de continuidad en parte carnóla. Hai muchas especies de llagas, las cuales se distinguen por los adjetivos que se les añaden: como Llaga corrosiva, virulenta, sordida, fistulosa, cavernosa, &c. 2. Metaphoricamente significa cualquier daño ò infortunio, que causa pena, dolor y pesadumbre. 3. Llamam los Soladóres y Albañiles el hueco ò abertura que queda entre dos ladrillos, quando suelen alguna pieza, ò hacen alguna paréd.	'Golpe', herida'. 1ª doc.: Berceo, <i>Mil.</i> , 427d (<i>plaga l, llaga A</i>).	ULCERA. (del lat. <i>ulcera</i> , pl. de <i>ulcus</i> , llaga. Solución de continuidad con pérdida de sustancia de cualquier superficie epitelial del organismo, con escasa o nula tendencia a la cicatrización espontánea.	La línea de masa que separa dos ladrillos o dos sillares. Philibert de l'Orme introdujo en Francia la costumbre romana de hacer juntas muy delgadas en los aparejos entre sillares, rompiendo así con la tradición gótica más reciente que era opuesta a ello [...]. (Vid: <i>Junta</i> , <i>Juntura</i> , <i>Sutura</i>).	En la fábrica de ladrillo o sillería, se llaman así a las juntas verticales, normales a los tendeles.

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
Llave(s)	Nº de entradas: 16 Del lat. <i>clavis</i> .	Nº de entradas: 8 Sale del Latino <i>Clavis</i> . Lat. <i>Clavícula</i> .	Nº de entradas: 1 Del lat. CLAVIS íd.	Nº de entradas: 1 Del lat. <i>clavis</i> .	Nº de entradas: 4 ---	Nº de entradas: 1 (ó 2)
	1. Instrumento, comúnmente metálico, que, introducido en una cerradura, permite activar el mecanismo que la abre y la cierra. 4. En las armas de fuego portátiles, mecanismo que sirve para dispararlas. 7. Cuña que asegura la unión de dos piezas de madera o de hierro, encajada entre ellas. 14. Resorte o medio para quitar los estorbos o dificultades que se oponen a la consecución de un fin. 15. <i>Ingen</i> . Porción de roca o mineral que se deja cortada en forma de arco para que sirva de fortificación en las minas.	2. Se llama también cierto instrumento, de que se usa para desarmar y quitar los tornillos de las camas y otras cosas. El qual es en forma de un ángulo, y al un cabo tiene un ojo , que entra en la cabeza del tornillo y le hace dar vueltas, movido de la fuerza de la mano, que le menea por el otro cabo. 4. Se llama también la lparte principal de las armas de fuego, que sirve para dispararlas, y se compone de muelles, gatillo, rastrillo, cazoleta, descansos, calzo, plantilla, y patilla. [...]. 7. Metaphoricamente significa el medio de que se vale alguno para descubrir lo que estaba oculto ò secreto.	<i>1.ª docu.</i> : orígenes del idioma (Berceo, etc.). El duplicado culto <i>clave</i> se doc. h. 1570 (A. de Morales).	Instrumento o utensilio para ajustar, abrir, etc.	2. Grapas introducidas en un muro agrietado para asegurar su estabilidad. [...] Para la trabazón de las fábricas y sobre todo en las de dos hojas y para la estabilidad de arcos y bóvedas, se emplearon dos tipos de llaves: <i>-Ll. muertas</i> : Las que eran de madera o de hierro y quedaban dentro del muro. <i>-Ll. vivas</i> : Las que se ejecutaban para dejarlas vista, como eran, por ejemplo, los tirantes de los arcos y bóvedas (Vid: <i>Tirante</i>). 3. Piedras alargadas que se colocan <i>perpeñeadas</i> , atravesando el espesor de un muro, con el fin de conseguir su atado transversal. (Vid: <i>Perpeño</i>). 4. Por extensión, cualquier elemento, atravesado en una fábrica con esa misma función de atado, pero cuando se ejecutan con	Piedras o sillares que atraviesan el espesor de un muro o pila dándole trabazón. También llamada así la piedra de clave o piedra angular.

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
Perfil	Nº de entradas: 9 Del prov. <i>Perfil</i> , doblado.	Nº de entradas: 5 Es formado de la preposición <i>Per</i> , y de la voz Latina <i>Filum.i.</i>	Nº de entradas: 1 Tomado de oc. ant. <i>perfil</i> , derivado de oc. <i>Perfilar</i> .	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 1 --- Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0
	1. Postura en que no se deja ver sino una sola de las dos mitades laterales del cuerpo. 4. Adorno sutil y delicado, especialmente el que se pone al canto o extremo de algo. 6. <i>Ingen</i> . Barra metálica obtenida por laminación, forja, estampación o estirado cuya sección transversal tiene diversas formas, tales como simples tes, dobles tes, cuadradas, redondas, rectangulares, triangulares, etc.	Lo último de la figura que se comprende con un hilo imaginario, dentro del cual se contiene todo lo demás. 2. Es la delación de la superficie de cualquier cuerpo, según su latitud y altura: ò aquella figura que quedaria en la sección, ò corte que formaria un plano que cortasse de arriba abaxo un edificio. 5. Se llama asimismo la postura que se hace con el cuerpo, ladeándole enteramente.	["liniamentum", Nebr.; 1633, Lz. de Arenas, p. 3], 'doblado', de donde 'contorno de un objeto', 'doblado' (<i>FEW</i> III, 530b).		Equivalente a alzado . (Vid: <i>Alzado</i> , <i>Ortographia</i> , <i>Sistemas de representación</i>).	
Puente	Nº de entradas: 15 Del lat. <i>pons, ponéis</i> .	Nº de entradas: 5 Es del Latino <i>Pons,tis</i> .	Nº de entradas: 1 Del lat. PONS, PONTIS.	Nº de entradas: 3 Del lat. <i>pons, pontis</i> .	Nº de entradas: 3 --- Nº de entradas: 1	Nº de entradas: 1
	1. Construcción de piedra, ladrillo, madera, hierro, hormigón, etc., que se	1. Fábrica de piedra ò madera, que se construye y forma sobre los rios, fossos y	1.ª doc.: orígenes (doc. de 1043, Oelschl.; <i>Cid</i> , etc.). De uso general en	1. Porción de tejido que une dos partes de un órgano. 2. Órgano que conecta el	1. Estructura construida para salvar un río, o un gran tajo existente en el terreno.	Obra de desagüe de 10 metros de luz en adelante, destinada a cruzar las vaguadas de

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	<p>construye y forma sobre los ríos, fosos y otros sitios, para poder pasarlos. 3. Tablilla colocada perpendicularmente en la tapa de los instrumentos de arco, para mantener levantadas las cuerdas. 8. Ejercicio gimnástico consistente en arquear el cuerpo hacia atrás de modo que descansen sobre manos y pies. 10. Curva o arco de la parte interior de la planta del pie. 13. <i>Arq.</i> Cada uno de los maderos que se colocan horizontalmente entre otros dos, verticales o inclinados, o entre un madero y una pared.</p>	<p>otros sitios que tienen agua, para poder pasarlos. 3. En la Nautica es qualquiera de las estancias de un baxél sobre que se ponen las baterias [...]. 4. En la guitarra y otros instrumentos, es un maderito, que se pone en lo mas inferior de ella, todo taladrado de agujeritos, en donde se prenden y aseguran las cuerdas por un cabo. Y por el otro se ponen en las clavijas: y en algunos, como el violón, es un arquito que se pone para levantar las cuerdas.</p>	<p>todas las épocas y común a todos los romances. En todos es masculino como en latín, salvo en cast., en port. Y en un área alpina que abarca todos los valles réticos de los Grisones y las vecinas zonas italianas de Livigno, Bormio y Poschiavo [...]; el port. se mantiene fiel al f. hasta la actualidad, mientras que en castellano ha predominado el masculino modernamente [...]; el femenino parece ser general en la Edad Media (<i>Cid</i>, Berceo, J. Ruiz; “<i>punte</i> <i>pequeña</i>”, Nebr.), lo es todavía en el <i>Quijote</i> (“por la <i>punte</i> de Alcántara”, <i>La Ilustre Fregona</i>, <i>Cl. C.</i>, p. 319) y el mismo género se encuentra en varios pasajes de Lope y otros clásicos; pero ya Góngora y Ruiz de Alarcón lo emplean en los dos géneros, y <i>Aut.</i> Cita ej. Del masculino en 1603 y</p>	<p>cerebro, cerebelo y bulbo raquídeo, situado en la parte inferior del encéfalo, detrás de los pedúnculos cerebrales, delante del bulbo y encima del canal basilar. Está constituido por varios planos de fibras nerviosas, <i>longitudinales</i> y <i>transversales</i>, entre las que se encuentran <i>masas grises</i> o <i>núcleos</i> de origen del facial, motor ocular externo y trigémino. La porción posterosuperior del órgano contribuye a formar el suelo del IV ventrículo. Mesocéfalo, puente de Varolio. 3. Medio para sostener un diente o dientes artifices.</p>	<p>2. Cada uno de los maderos horizontales que forman la plataforma de trabajo de un andamio, abarcando este concepto tanto a las maderas que apoyan entre dos verticales u oblicuas, como a aquellas introducidas en los <i>mechinales</i> dejados en los muros, sirven de estructura horizontal para el apoyo de la plataforma de trabajo. (Vid: <i>Para</i>).</p>	<p>los ríos (Riber, 1925). (Ver puente-viaducto, viaducto, acueducto, pontón.)</p>

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
			1625: la primera aparición del masculino en autores como Góngora hace pensar en un influjo latino-italiano, aunque quizá contribuyera el de las hablas castellanas orientales (el cat. <i>pont</i> nunca ha sido femenino). Ast. <i>Puente</i> f. 'cada uno de los tablonos que forman el piso del hórreo' (V).			
Recalzo (recalzar)	Nº de entradas: 2 ---	Nº de entradas: 2 Lat. <i>Fundamenti fulcimentum</i> . Lat. <i>Premere</i> . <i>Imprimere</i> .	Nº de entradas: 1 Deriv. de CALZAR.	Nº de entradas: 0 ---	Nº de entradas: 1 ---	Nº de entradas: 0
	1. Pina de refuerzo sobre la pina de la rueda. 2. <i>Arq.</i> Reparación que se hace en los cimientos de un edificio ya construido.	1. El reparo que se pone en las casas a los cimientos que tienen las piedras descarnadas, igualándolos con hyesso. Recalzar: Term. de Pintura. Passar los perfles del dibuxo con un punzón ò aguja, para que se impriman en otra parte.	Véase descalce , descalzar .		Refuerzo efectuado bajo una zapata de cimentación conducente a aumentar su superficie de apoyo sobre el terreno (Vid: <i>recalzar</i>). Recalzar: reforzar los cimientos de un edificio existente. Alberti dice que cuando se observara cedimiento en una fábrica se deben reforzar los cimientos [...].	
Revestimiento	Nº de entradas: 2	Nº de entradas: 2	Nº de entradas: 1	Nº de entradas: 1	Nº de entradas: 1	Nº de entradas: 0

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO (revestir)	DRAE (verbal: 9) Del lat. <i>revestire</i> .	D. de Autoridades revestir (2): Lat. <i>Superinduere</i> . Lat. <i>Fabricam supervestire</i> .	D. etimológico crítico De <i>Revestir</i> [Berceo; <i>Conde Luc.</i>]. Deriv. de VESTIR, del lat. VESTIRE íd.	Médico ---	D. de Construcción ---	Glosario RUTAS
	1. Cubrir con un revestimiento. 3. Disfrazar la realidad de algo añadiéndolo adornos. 5. Dicho de una cosa: Presentar determinado aspecto, cualidad o carácter. 6. Dicho especialmente del sacerdote cuando sale a decir misa y se pone sobre el vestido los ornamentos: Vestir una ropa sobre otra.	1. Vestir una ropa sobre otra. Dicese regularmente del Sacerdote, quando sale à decir Missa, por ponerse sobre el vestido los ornamentos. Algunas veces se usa como verbo recíproco. 2. En las obras ò fábricas, vale cubrir ò fortalecer la muralla, paréd ò fortificación, con cal, piedra ù otros materiales.	<i>1.ª doc.</i> : doc. de 1090, Oelschl.; <i>Cid</i> . De uso general en todas las épocas y común a todos los romances. Algunos ej.s. arcaicos: Berceo, <i>S. Lor.</i> , 49; <i>Alex.</i> , 1338; <i>Fn. Gonz.</i> , 373.	Capa o cubierta.	Recubrir un paramento con madera, piedra u otro material (Vid: <i>Vestir</i>).	
Riñón(es)	Nº de entradas: 5 Del lat. <i>ren, renis</i> .	Nº de entradas: 2 Es del Latino <i>Ren,nis</i> ;	Nº de entradas: 1 Del lat. vg. *RENIO, - ONIS (derivado del lat. REN, RENIS) [...].	Nº de entradas: 1 Del lat. <i>ren, renis</i> .	Nº de entradas: 2 ---	Nº de entradas: 1
	1. <i>Anat.</i> Cada una de las glándulas secretorias de la orina, que generalmente existen en número de dos. En los mamíferos son voluminosas, de color rojo oscuro y están situadas a uno y otro lado de la columna vertebral, al nivel de las vértebras lumbares. 2. Interior o	1. Cuerpo granduloso y de substancia muy sólida, de que hai dos, en la parte interior del hombre y del bruto. En el cuerpo humano están situados en la región lumbar sobre los músculos Psoas, uno al lado derecho, y debaxo del hígado, y otro al izquierdo, debaxo del bazo [...].	<i>1.ª doc.</i> : h. 1400; Glos. de Toledo.	Órgano glandular doble que secreta la orina, situado profundamente a cada lado en la región lumbar, detrás del peritoneo. Tiene forma característica oval, aplanada, con un cisura en su borde interno, <i>hilio</i> , por la que entran y salen vasos y nervios y de	1. Segunda hilada de dovelas junto al arranque de un arco o bóveda, comprendida entre los sálmeres y los hombros . 2. Y por extensión, la zona del trados de un arco o bóveda comprendida en la primera mitad de su altura.	Zona de un arco o bóveda situada aproximadamente a los cuartos de la luz. (Ver arranque, línea de arranque, clave.)

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	centro de un terreno, sitio, asunto, etc. 3. <i>Ingen</i> . Trozo redondeado de mineral, contenido en otro de distinta naturaleza. 5. pl. Parte del cuerpo que corresponde a la pelvis.	Su magnitud [...] es cuatro ò cinco dedos de largo, cerca de tres de ancho y dos de grueso. Su figura es parecida à la de una grande haba [...]. 2. Por semejanza se aplica tambien pa lo interior ò centro de un terréno, sitio ò lugar.		donde arranca el <i>îtreter</i> . [...]		
Rótula	Nº de entradas: 2 Del lat. <i>rotula</i> , ruedecilla, por la forma.	Nº de entradas: 2 Lat. <i>Rotula, ae</i> .	Nº de entradas: 1 [<i>Aut.</i> , no Covarr. ni Oudin] en “Otros cultismos”.	Nº de entradas: 1 Del lat. <i>rotula</i> , ruedecilla.	Nº de entradas: 2 ---	Nº de entradas: 1
	1. <i>Anat.</i> Hueso en la parte anterior de la articulación de la tibia con el fémur. 2. <i>Med.</i> trocisco (cada uno de los trocitos en que se divide una masa medicinal).	Term. Anatom. El hueso redondo que forma la rodilla del animal. 2. Entre los Chimicos vale lo mismo que Trochisco.	Deriv. de RUEDA, del lat. ROTA íd. 1. “ <i>doc.</i> : Berceo.	Hueso sesamoide o triangular en la cara anterior de la rodilla, en el espesor del tendón del músculo cuadriceps femora. (Sin.: Choquezuela.)	1. Cualquier elemento articular empleado en construcción que permite el giro relativo de las piezas que enlaza. 2. Por extensión, cualquier línea de giro que aparece en una obra por rotura de sus fábricas o por trabajar el material por encima de su límite elástico, en cuyo caso éste se deforma sin apenas haber aumento de esfuerzos.	Ver articulación .
Sillar, sillería	Nº de entradas: 2 De <i>silla</i> .	Nº de entradas: 1 y 1 Lat. <i>Lapis quadrus</i> , vel <i>in quadrum expolitus</i> .	Nº de entradas: 1 El port. nos muestra cómo pudo desarrollarse esta ac.: <i>silha</i> [... s. XVI]; <i>silhar</i>	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 1 ---	Nº de entradas: 1

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	1. Cada una de las piedras labradas, por lo común en forma de paralelepípedo rectángulo, que forma parte de una construcción de sillería. 2. Parte del lomo de la caballería, donde sienta la silla, el albardón, etc. [sillería ²] (2): 1. Fábrica hecha de sillares asentados unos sobre otros y en hileras. 2. Conjunto de estos sillares.]	Sillar: La piedra labrada en quadro para el edificio de sillería, en la qual ván assentando las demás de su misma labor. Sillería (3) (Lat. <i>Fabrica è lapidibus quadris</i>): 3. Se llama la fábrica, que está hecha de sillares assentados unos sobre otros, y en hilera.	'Piedra labrada en figura de paralelepípedo rectángulo' ['s., <i>piédra</i> '], Nebr.; ejs. S. XVII, <i>Aut.</i> ⁶ . Estas piedras constituyen las bases en que asienta un gran edificio [...]; <i>sillarería</i> 'construcción con sillares' antic. [h. 1600, dos veces en Fr. H. De Santiago, Cej. IX, p. 388], de ahí <i>sillería</i> id. [h. 1600, ant. de Cáceres]; <i>sillarejo</i> .		Sillería (de fábrica): Obra ejecutada con sillares. La forma de trabajarlos ha sido muy variada. Los romanos, en los muros exentos solían colocar los sillares a soga y tizón, es decir, en hiladas de bloques colocados a lo largo del muro, alternando con otras con bloques atravesados.	Bloque de piedra tallado paralelepípedicamente y labrado con caras planas y esquinas rectas; sus dimensiones pueden ser variables, aunque el sillar no suele ser manejable con una mano (generalmente es de longitud superior a 30 cm). Puede ser de esquina, de hoja y lleno. Cada sillar o sillarejo tiene 6 caras: 2 lechos (superior e inferior), 2 juntas (laterales verticales) y 2 haces (frontales verticales). (Ver sillarejo.)
Sombbrero	Nº de entradas: 1 Del dim. de <i>sombbrero</i> .	Nº de entradas: 0 Sombbrero (4): Lat. <i>Galerus</i> .	Nº de entradas: 1 De UMBRACULUM. De SOMBRA, alteración del lat. UMBRA.	Nº de entradas: 0	Nº de entradas: 0 Sombbrero	Nº de entradas: 1
	1. <i>Bot.</i> Sombbrero de los hongos.	1. Adorno, que se pone en la cabeza, para traerla cubierta [...]. Sirve de abrigo, adorno, y gala. Díxose de sombra, porque la hace. 2. Se llama también el techo, que se pone sobre el púlpito, para recoger el	Deriv. de <i>Sombrajo</i> [Nebr.; h. 1600, Oña] o <i>sombraje</i> [<i>Aut.</i>], con lo cual lo traduce Nebr.		Techo del púlpito que actúa de tornavoz.	Coronación del tajamar a modo de sombrero de forma cónica o piramidal. (Ver tajamar.)

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
		eco [...].				
Tabique	Nº de entradas: 3 Del ár. hisp. <i>tasbik</i> , y este del ár. clás. <i>tasbik</i> , acción de enrejear.	Nº de entradas: 1 El Padre Guadix dice, es nombre Árábigo. Lat. <i>Cratitius paries</i> , vel <i>diplinthius</i> .	Nº de entradas: 2 Del ár. <i>Tasbik</i> , propiamente nombre de acción del verbo <i>sábbak</i> .	Nº de entradas: 1 Del ár. <i>tasbik</i> .	Nº de entradas: 1 ---	Nº de entradas: 1
	1. Pared delgada que sirve para separar las piezas de la casa. 2. División plana y delgada que separa dos huecos. 3. Méx. Ladrillo (masa rectangular de barro).	Pared delgada, que se hace de cascotes, ù ladrillo, o adobes puestos al canto, trabados con hyesso. Comunmente sirve para la división de los quartos, ò aposentos de las casas.	'Labor de trenzado o entretejadura', 'pared de ladrillos'; 'enrejar, entrelazar, entretejer'. 1. ^a doc.: <i>taxbique</i> , princ. S. XV, <i>Canc.</i> de Baena; <i>tabique</i> , 1570, C. de las Casas.	Septo, parte o pared divisoria.	Pared delgada sin función estructural formada por ladrillos colocados a <i>panderete</i> que se ejecuta en el interior de los edificios para subdividirlos.	Elemento de tipo pared, en el que predominan dos de sus dimensiones frente a las otras. Por extensión, se entiende también el caso de la pila-tabique, en la que no se distinguen los fustes, siendo corrida y continua a todo lo ancho del cañón.
Tímpano	Nº de entradas: 6 Del lat. <i>tympanum</i> , y este del gr.	Nº de entradas: 5 (tympano) Lat. <i>Tympanum</i> . Atabal : Puede venir del nombre Árábigo <i>Tabal</i> , o <i>Tebel</i> .	Nº de entradas: 3 De TÈMPANO, del lat. TYMPANUM y éste del gr. 'tambor'; 'pandero'.	Nº de entradas: 2 Del lat. <i>tímpano</i> y del gr. <i>týmpanon</i> .	Nº de entradas: 1 (tipos: 4) ---	Nº de entradas: 1
	1. Membrana extendida y tensa como la de un tambor, que limita exteriormente el oído medio de los vertebrados y que en los mamíferos y aves establece la separación entre esta parte del oído y el conducto auditivo externo. 2. tambor (instrumento	1. Lo mismo que Atabal. (Trahe esta voz Covarr. en su Thesoro.): Instrumento bélico, que se compone de una caja de metal en la figura de una media esfera [...]. 2. En la Arquitectura es el vacío entre el cerramiento del frontis, y su cornisa. 3.	'Tapa de madera o corcho que cubre una colmena, una cuba, etc.', 'pedazo de hielo o de cualquier cosa dura, extendida o plana', 'hoja de tocino'; 'pandero' (de donde la piel que cubre el pandero, etc.); 'tambor', 'pandero'. 1. ^a doc.: Crón. Gral. De 1344.	Caja timpánica o del tambor: oído medio. 2. Menos correctamente, membrana timpánica.	Dice Sagredo: " <i>Tempano</i> llamamos el <i>plano que se causa dentro destas molduras</i> " [las del frontón], debiendo de tener en cuenta " <i>que las molduras que vienen alrededor del tempno, carguen sobre la columnas y no fuera dellas poco ni mucho: ca sería</i>	Muro de altura variable, situado sobre la boquilla y coronado por la imposta, que contiene los rellenos colocados sobre las bóvedas de un puente. Puede ser macizo o aligerado, tanto longitudinal como transversalmente.

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	musical). 5. <i>Arg.</i> Espacio triangular que queda entre las dos cornisas inclinadas de un frontón y la horizontal de su base. (<i>Impr.</i> Bastidor que tienen las prensas antiguas, sobre el cual descansa el papel que ha de imprimirse.)	En la Anatomía se llama el instrumento principal del sentido del oír, que es una membrana formada del quinto par de nervios, la cual está extendida, y tensa como la de un tambór.	Duplicados: el culto <i>tímpano</i> [Mena (C. C. Smith, <i>BHisp.</i> LXI); princ. S. XVII, <i>Aut.</i>].		<i>mendoso e falso: y estas molduras sean las mismas: tantas como contiene la comisa sobre que se asienta</i> ” [...].	
Verdugada	Nº de entradas: 1 ---	Nº de entradas: 0 Verdugado : Covarr. dice, que se llamó así, por ahuecarse con unos ribetes parecidos à los verdagos del árbol. Trahelo Nebrixa en su Vocabulario en la palabra Latina <i>cyclas funiculata</i> .	Nº de entradas: 1 Cast. <i>Verdugada</i> . De <i>Verdugado</i> [<i>Quijote</i>].	Nº de entradas: 0 ---	Nº de entradas: 1 ---	Nº de entradas: 1
	1. <i>Arg.</i> verdugo (hilada horizontal de ladrillos). [Verdugo (15) (de or. inc.): 12. Hilada horizontal, doble o sencilla, de ladrillo en una fábrica de tierra o mampostería.]	Vestidura, que las mugeres usaban debaxo de las basquiñas, al modo que oy los tonsillos, y era de su misma hechura.	‘Hilada de ladrillo’ (por comparación con este objeto). ‘Vestidura que las mujeres usaban debajo de las basquiñas para ahuecarlas’ [...], así llamado por el verdugo o varita con que se formaron: este círculo de varitas se llama <i>verdugo</i> en port.		Hiladas de ladrillo, que en número de dos o tres se sientan sobre la mezcla, o sobre los cajones de tapial, abrazando todo el grueso del muro para trabarlo. (Vid: <i>Agujada, Hilada, Tapial, Tendel</i>).	Dos o más hiladas de ladrillo, o sardinel, intercaladas en un mismo paramento con otras de distinto material, por ejemplo mampostería, que va formando cajones, entrepaños o cuadros con la delimitación de aquéllas.
Zapata	Nº de entradas: 9 De <i>zapato</i> (del turco <i>zapata</i>).	Nº de entradas: 3 Lat. <i>Corij segmentum cardini suppositum</i> ; <i>Columna ligneus appendix. Mutulus, i.</i>	Nº de entradas: 1 De ZAPATO, del mismo origen incierto que el port. <i>sapato</i> [...]. [...] sometida la	Nº de entradas: 0 ---	Nº de entradas: 2 ---	Nº de entradas: 0

6. ENLACE DE LA TERMINOLOGÍA CON LA METÁFORA

TÉRMINO	DRAE	D. de Autoridades	D. etimológico crítico	Médico	D. de Construcción	Glosario RUTAS
	1. Calzado que llega a media pierna, como el coturno antiguo. 4. <i>Arq.</i> Pieza puesta horizontalmente sobre la cabeza de un pie derecho para sostener la carrera que va encima y aminorar su vano. 8. <i>Cuba.</i> Zócalo de fábrica en que se apoya una pared o tabique.	1. El cuero, ò suela, que en los Lugares cortos ponen debaxo del quicio de las puertas, para que no rechinen, y se gaste menos la madera. Suele hacerse de un zapato viejo, de donde tomó el nombre. 2. Se llama tambien el pedazo de madera, que ponen sobre el pilar, para que sienta la viga, sobresaliendo á los lados.	cuestión al especialista húngaro Vámbéry, declaró éste que el vocablo procedía del turco-septentrional, donde derivaría de <i>capat</i> ‘envolver’. Pasando a las lenguas no romances tenemos <i>zapata</i> ‘zapato’ [...].		1. Viga de madera en voladizo por sus dos extremos que descansa apoyada en un pilar y recibe sobre ella el asiento de las vigas. [...] 2. Estructura enterrada básica del cimiento, consistente en un macizo de fábrica, ensanchado por su base (Vid: <i>Zarpa</i>), sobre la que apoyan los elementos sustentantes de la estructura. [...]	

*El hombre comienza a descubrir el sentido de la
vida cuando planta árboles a la sombra
de los cuales sabe que nunca se sentará*

ELTON TRUEBLOOD

7. EL SER HUMANO Y EL PUENTE DE FÁBRICA

El ser humano es el centro de gran parte de las civilizaciones, en un mundo antropocéntrico, en donde éste se concibe como el foco del universo, en torno al cual, consciente o inconscientemente han girado las demás actividades. Por eso, la terminología y las metáforas correspondientes han derivado de algo tan cercano al hombre como la salud. El ser humano tiene sus necesidades vinculadas a ese status de buena salud, para el que se han creado terminologías y metáforas específicas.

La concreción de la terminología y de la metáfora implicadas en el ámbito de los puentes de fábrica pasa por el reconocimiento del hecho antropocéntrico del mundo. Se ha hecho explícito desde el Renacimiento, pero siempre ha sido así. Desde este punto de vista se entiende por qué la terminología y las metáforas asociadas a esta terminología parten del ser humano, de su experiencia vital y de su relación con el entorno para aportar estos conocimientos y estas experiencias al mundo que le rodea. En particular, sucede con los puentes de fábrica, que llegan a convertirse tanto en un reflejo del ser humano que en esta tesis justifico la metáfora que da título y sentido al trabajo.

Así, para comprender y comprobar que la hipótesis metafórica, formulada en forma de metáfora conceptual EL PUENTE DE FÁBRICA ES UN SER HUMANO —principal objetivo de esta tesis—, está muy lejos de ser rebuscada, considero imprescindible una identificación completa tanto del campo fuente (el ser humano) como del campo meta (el puente de fábrica). La razón de este propósito, que puede parecer algo exhaustivo, nace de mi convicción de que no es suficiente, desde un punto de vista analítico-crítico en una tesis cuya base es empírica, escoger de ambos campos únicamente aquellos aspectos que se ‘ofrezcan en bandeja’ (por su obviedad). Por consiguiente, aportar pruebas suficientes y contundentes para la confirmación de dicha hipótesis exige un análisis sistemático continuado de los ámbitos vitales de ambos campos, tratando el mayor número de etapas de sus respectivos ciclos de vida en profundidad¹³².

¹³² Naturalmente no soy la única que ha estudiado la relación terminológica-metafórica entre la técnica y la medicina, como muestran varios estudios publicados (véase p.ej. Liebert (1995a, 1995b, 1997a y 1997b) y Boquera (2005), entre otros). No obstante, no he encontrado ninguno que se centre en un único campo específico (de los muchos que hay)

Quisiera, asimismo, destacar que en este capítulo el tratamiento descriptivo de las etapas del ciclo vital se desarrolla de forma paralela entre ser humano y puente de fábrica, aunque el enfoque en cada etapa recaiga en la idiosincrasia de cada uno por separado: para el ser humano en letra normal y para el puente de fábrica en cursiva. Mientras que en el capítulo siguiente, al volver, nuevamente, a estas etapas, el punto de vista cambia: sus características humanas se aplican ahora al puente de fábrica de forma descriptiva resumida, así como de metáfora conceptual mediante las correspondencias ontológicas conceptuales, seguidas de la ejemplificación, basada en el corpus de textos técnicos.

7.1. El ser humano: el campo fuente

El origen y la evolución del ser humano están sujetos a diversas teorías como, por ejemplo, la creación divina o la evolución darwiniana. No obstante, sea como fuere su origen y proceso evolutivo, la pregunta clave que se plantea es ¿qué es el ser humano? La búsqueda de una definición satisfactoria no parece encontrarse en los diccionarios prestigiosos consultados. El DRAE ofrece ‘ser humano’ bajo el epígrafe de ‘**ser**²’ (en contraposición con *ser*¹) en tercera acepción, como unidad fraseológica, limitándose a los ejemplos ‘*es un ser admirable*’ y ‘*seres desgraciados*’. Para el DUE es sinónimo de ‘persona’ que, a su vez, la define como “individuo de la especie *hombre. Se emplea para designar a alguien, hombre o mujer, indeterminado o cuyo nombre no se sabe o se omite: ‘Sólo dos personas saben esto’.”

A pesar de esta falta definitoria, disciplinas como la biología, la medicina, la psicología, la antropología, la sociología e incluso la filosofía cuando tratan al ser humano, se refieren a lo que le “hace”, lo que le define, es decir, a su vida¹³³.

Cada una de estas disciplinas enfoca sus estudios en diferentes aspectos de la vida del ser humano que, no obstante, en muchos casos se solapan o exigen de la interdisciplinariedad de algunas¹³⁴ o, idealmente, de todas ellas ya que el ser humano es un *todo* aunque su vida se pueda ‘disecar’ o dividir en diferentes etapas o edades¹³⁵, en su conjunto también

dentro de una disciplina técnica, ni que trate el campo fuente o el campo meta de manera igualada, esto es, a cada uno con la misma profundidad y sistematicidad.

¹³³ Dentro de las muchas acepciones diferentes en la definición de “vida”, el DRAE ofrece “ser humano” en la décima. No obstante, las acepciones definitorias centrales para esta tesis son la primera, la segunda y, sobre todo, la cuarta, por su poder descriptivo: 1. Fuerza o actividad interna sustancial, mediante la que obra el ser que la posee. 2. Estado de actividad de los seres orgánicos. 4. Espacio de tiempo que transcurre desde el nacimiento de un animal o un vegetal hasta su muerte.

¹³⁴ Esta interdisciplinariedad se evidencia en el gran número de publicaciones con títulos compuestos, como p.ej., “antropología médica”, “psicología fisiológica”, “sociología de la salud”, etc.

¹³⁵ El DRAE define “edad” en la tercera acepción como “Cada uno de los períodos en que se considera dividida la vida humana”. Y es ésta la acepción de referencia para este trabajo, se mencione ‘edad’ en singular o plural (edades), a menos que se apunte específicamente a los años como, p.ej., en la edad cronológica.

denominadas *curso* o *ciclo vital* por las distintas disciplinas aunque sin ser reflejadas en los diccionarios como tales unidades fraseológicas¹³⁶.

7.1.1. La vida como ciclo vital

A lo largo de la historia, el concepto de ‘ciclo vital’ ha estado sometido a muchos cambios. También hoy, y según las distintas disciplinas mencionadas en el apartado anterior, no existe unanimidad definitoria, ni en cantidad y variedad de edades englobadas, ni en factores determinantes para su delimitación o decisivos para la duración de cada una de ellas. Y, aunque en todas las fuentes consultadas se ven alternados los términos ‘edades’, ‘etapas’, ‘periodos’, ‘segmentos’, etc., tampoco existe acuerdo sobre la denominación más adecuada de este concepto, esto es, *ciclo* o *curso* vital, ni sobre sus respectivas definiciones, aunque el uso exclusivo del término ‘ciclo vital’ o su uso sinónimo ‘curso vital’ parece predominar sobre el de ‘curso vital’ exclusivamente. Así, desde la psicología de la salud¹³⁷, “curso vital” se precisa como “carácter concreto de una vida, desde su nacimiento hasta su muerte [...]” y “ciclo vital” “sugiere una idea más amplia que la de curso vital. La imagen de ciclo apela a la existencia de un orden subyacente al curso de la vida humana, aunque cada vida individual es singular, todas atraviesan básicamente la misma secuencia”. Mientras que desde la antropogerontología¹³⁸, “el itinerario de las edades de la vida se suele designar como «ciclo vital», más bien habría que denominarlo *curso* vital, porque la idea de ciclo o círculo no parece ajustada para ese camino que nadie puede repetir circularmente, que es irreversible para cada individuo”¹³⁹. Por ello, todas las fuentes consultadas insisten en que el concepto de ciclo vital es una *idealización* pensada para describir la vida humana. A efectos de este trabajo, se utilizará el término de ‘ciclo vital’ por la costumbre y familiaridad de su uso, como se ha citado anteriormente desde la perspectiva antropogerontológica.

En *Salud Hoy* (2003), que cuenta con el respaldo científico del cuerpo editorial de la revista médica ILADIBA, se define la vida como ciclo del siguiente modo:

“La existencia de la especie humana tiene idealmente un recorrido que ha sido estudiado desde múltiples puntos de vista en un intento por establecer las particularidades de las diversas etapas por las cuales atraviesa un sujeto desde la concepción hasta la muerte. Se trata de un ciclo que se repite y que está influido por aspectos biológicos, sociales y psicológicos. Así, la formulación de modelos y teorías para tratar de establecer las metas y objetivos de cada fase debe dejar siempre espacio para la particularidad que cada individuo le imprime a su experiencia vital. Por esto no es posible medir a las personas rígidamente a partir de dichos postulados aunque éstas

¹³⁶ Para un buen ejemplo de inclusión de unidades fraseológicas en un diccionario, véase Aguado de Cea (1994/1996).

¹³⁷ Véase Ferrer (2002: 3).

¹³⁸ Véase Gómez García (1995-2006: 20).

¹³⁹ De hecho, parece ser este matiz —considerar la vida como un camino individual e irrepetible (curso vital) o verla como continuum cíclico evolutivo (ciclo vital)—, el que determina el uso de ciclo o curso vital, según el enfoque de la disciplina o los autores.

constituyen ideas importantes para acercarse a las edades de los hombres y las mujeres contemporáneos”.

En efecto, aunque no parece posible establecer y aplicar un único patrón de edades y factores influyentes en ellas a todos los seres humanos, existen “ciertas fases generales que las personas atraviesan a medida que se desarrollan” (idem). Esas fases muy generales incluyen para la mayoría¹⁴⁰ de estos autores ‘el período prenatal’, ‘la infancia’, ‘la niñez’, ‘la adolescencia’, ‘la juventud’, ‘la adultez’, ‘la vejez’ y ‘la muerte’.

En relación a la edad entendida como los años que deben de acompañar cada una de estas etapas, tampoco existe un patrón universal, ya que “por tener determinada edad una persona no debe obligatoriamente tener todas y cada una de las características [...] para la fase que atraviesa [...], debido a la multiplicidad de factores que influyen en el crecimiento y evolución, así como las diferentes alteraciones, fijaciones o repliegues en el proceso” (idem).

7.1.1.1. La salud: cuidadores y progenitores

Sin embargo, es precisamente la importancia de estos últimos factores y, especialmente, el concepto de salud, lo que los profesionales consultados de entre las distintas disciplinas destacan, unánimemente, por encima de cualquier otro. Asimismo, coinciden en que este concepto necesita modificaciones conceptuales multidimensionales para poder integrar “la interacción entre sucesos y ciclos biológicos y sucesos y ciclos psicosociales” (Giori, 1994: 71). Exigen, por tanto, “nuevos paradigmas que afronten el desarrollo humano como un proceso que dura toda la vida” (idem), que abarquen, sobre todo, factores biofísicos y socio-psicológicos, vistos, además, desde la perspectiva de todo el ciclo vital. Por ello, las enfermedades, su prevención, tratamiento y seguimiento adecuados, así como la educación, acorde con estas necesidades, de los respectivos especialistas cuidadores implicados adquieren un papel estelar. Parece evidente que, más que la vida como ciclo vital, es la *calidad de vida a lo largo de todo el ciclo vital*¹⁴¹, con una especial atención a la etapa de la vejez (entendida como *cuarta edad*¹⁴² o última etapa del ciclo, donde suelen aparecer los problemas más graves de salud e incapacidad), lo que preocupa por igual a médicos, psicólogos, antropólogos, sociólogos, etc., aunque todavía a menudo desde diferentes ángulos.

Para todos estos profesionales existen, además, otros dos aspectos implícitos en el concepto de la salud: los factores de riesgo, frecuentemente

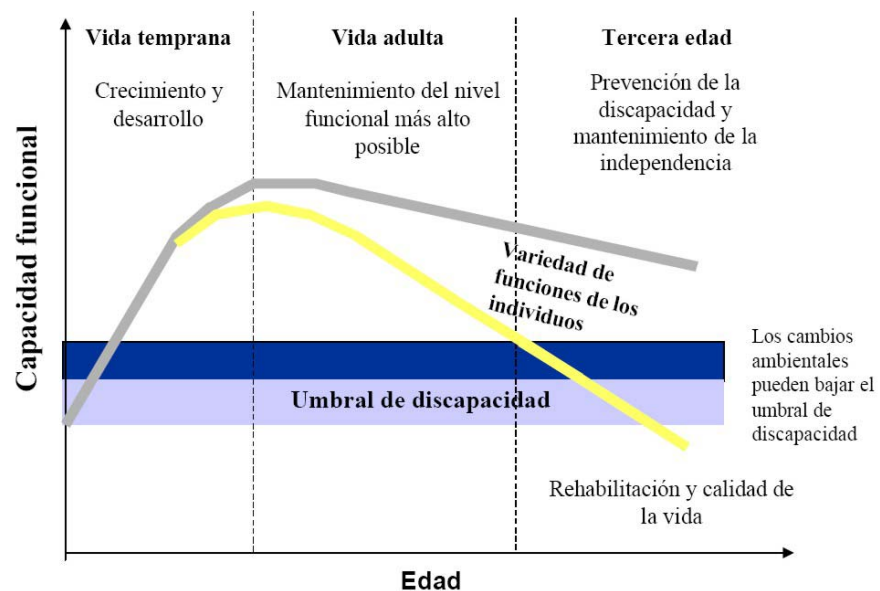
¹⁴⁰ Para una minoría, estas fases generales se limitan incluso a sólo cuatro: infancia, adolescencia, adultez y vejez.

¹⁴¹ En el informe de la OMS y el CIPLRU (2004: 8), la popularmente llamada ‘calidad de vida a lo largo de todo el ciclo vital’ se denomina también “capacidad funcional y ciclo vital” e incluye “una perspectiva que abarca todo el ciclo vital para el mantenimiento del nivel más alto posible de capacidad funcional”, basándose en que “el envejecimiento es un proceso que dura toda la vida”.

¹⁴² Varios autores coinciden en diferenciar el concepto de vejez, como comenta Ferrer (2002: 1): “Por tercera edad, algunos autores entienden la vejez competente y adaptada y por cuarta edad a los sujetos funcionalmente inhábiles pertenecientes al mismo grupo cronológico”.

causantes directos de enfermedades, minusvalías o muerte, como p. ej. los ambientales y los factores socioeconómicos. Desafortunadamente, no sólo una relación directa entre estos dos últimos puede causar estragos, sino el factor socioeconómico se considera, por si solo, factor de alto riesgo o, peor aún, un factor *etiológico*, causa directa (incluso por acumulación cuantitativa-temporal a lo largo del ciclo vital) de la enfermedad y, en consecuencia, del desenlace de la misma. Son las posibilidades y oportunidades socioeconómicas de rehabilitación o curación —el caso ideal sería, naturalmente, la prevención: actuar *antes* de la aparición de la enfermedad—, las determinantes para mantener el nivel de capacidad funcional lo más alto posible durante el tiempo máximo, lo que equivale a esta calidad de vida durante todo el ciclo vital (figura 7.1) a la que ya se ha hecho referencia. En el informe, elaborado conjuntamente por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Centro Internacional de Promoción de la Longevidad del Reino Unido (CIPLRU) (2000: 4), se pone de manifiesto que

“la correlación entre la enfermedad en la edad adulta y las circunstancias socioeconómicas¹⁴³ en diferentes fases de la vida puede aportarnos indicios sobre los procesos etiológicos subyacentes [...]. La perspectiva del ciclo vital se está utilizando en investigaciones sobre la desigualdad social en relación con la salud para analizar la manera en que las experiencias y la exposición a determinados factores en diferentes fases de la vida se acumulan y generan desigualdades sociales que se ven reflejadas en la morbilidad y la mortalidad en la edad madura y la vejez”.



Fuente: OMS/HPS, Ginebra 2000.

Figura 7.1. Una perspectiva que abarca todo el ciclo vital para el mantenimiento del nivel más alto posible de capacidad funcional.

¹⁴³ Esta interrelación conceptual entre salud y socioeconomía se refleja, asimismo, en la descripción lingüística de la primera que se expresa, a veces, en términos de la segunda. Observación que se ha expuesto en el capítulo anterior.

7.1.1.2. Las edades: una aproximación a las edades desde una perspectiva biopsicosocial-antropogerontológica

Como se ha mencionado anteriormente, existen diferentes edades, no necesariamente siempre ligadas a la edad *cronológica* o a los años relacionados con las etapas aproximadas del ciclo vital. Desde el acercamiento de la psicología de la salud, en Ferrer¹⁴⁴ (2002: 1), se diferencian las siguientes: edad biológica, edad cronológica, edad psicológica, edad social y edad funcional. Estas edades tampoco han de coincidir, necesariamente, con el tiempo. Explica la autora al respecto que “se puede tener una edad cronológica de 72 años y una edad psicológica de 42, y una edad social de 65” (aunque incluye una estadística de *la esperanza de vida*¹⁴⁵ media en España y en el mundo) (idem). Según ella, estas edades se definirían así:

EDAD CRONOLÓGICA: Es la que va desde el nacimiento hasta la edad actual de la persona. Definición referencial y arbitraria de vejez.

EDAD BIOLÓGICA: Tiene en cuenta los cambios físicos y biológicos que se van produciendo en las estructuras celulares, de tejidos, órganos y sistemas.

EDAD PSICOLÓGICA: Define a la vejez en función de los cambios cognitivos, afectivos y de personalidad a lo del ciclo vital. El crecimiento psicológico no cesa en el proceso de envejecimiento [...].

EDAD SOCIAL: Suele medirse por la capacidad de contribuir al trabajo, la protección del grupo o grupos a que pertenecen y la utilidad social. Estimación que varía según las sociedades, sus leyes, valoraciones, prejuicios y estereotipos, oscilando entre los extremos del continuo “viejo-sabio”, “viejo-inútil”.

EDAD FUNCIONAL: Se define a través del nivel de competencia conductual de un determinado anciano. [...]

El enfoque sociológico de la salud¹⁴⁶ propone un modelo muy parecido al anterior, teniendo en cuenta “tres órdenes de factores [que] rigen el estado funcional de un individuo, o lo que puede ser definido, en sentido amplio, como su “salud”: los biológicos, los sociales y los psicológicos” (Giori, 1994: 71-72). Estos órdenes, también llamados “ciclos”, los ofrece dentro de un esquema (figura 7.2) que, además, los interrelaciona con “los distintos umbrales de transición que se presentan en el curso de la vida” (idem: 74), o sea, con las fases generales mencionadas con anterioridad que en este enfoque se dividen en sólo tres y se determinan *fisiológicamente*¹⁴⁷

¹⁴⁴ En la definición de Matarazzo (1982) en Ferrer (2002: 1), “la Psicología de la Salud es la suma de las aportaciones docentes y de formación, profesionales y científicas, propias de la disciplina de la Psicología, dirigidas a la promoción y mantenimiento de la salud, a la prevención y tratamiento de la enfermedad, a la identificación de la etiología y diagnóstico de la salud, enfermedad y problemas afines, al análisis y mejora del sistema de cuidados de salud, y a la configuración de políticas sanitarias”.

¹⁴⁵ Según esta estadística, la esperanza de vida en España es la siguiente: Al nacer: varones 72,6 años, hembras 78,8 años. A los 65 años: varones 79,8 años, hembras 83 años. Y en el mundo: Al nacer: varones 65,3 a 75,5 años, hembras 71,9 a 81,6. A los 65 años: varones 76,9 a 81,1 años, hembras 80,6 a 85.

¹⁴⁶ Cfr. Salud Hoy (2003) o Gómez García (1995-2006), entre otros.

¹⁴⁷ Aquí quiere decir “dentro del ciclo biológico”. Aunque hoy día parece existir unanimidad en dividir al ciclo vital, *grosso modo*, en los ciclos biológicos, sociales y

como ‘crecimiento’ o ‘desarrollo’ (equilibrio dinámico), ‘madurez’ (equilibrio homeostático) y ‘declinación’ (descomposición homeostática con escasas capacidades de recuperación).

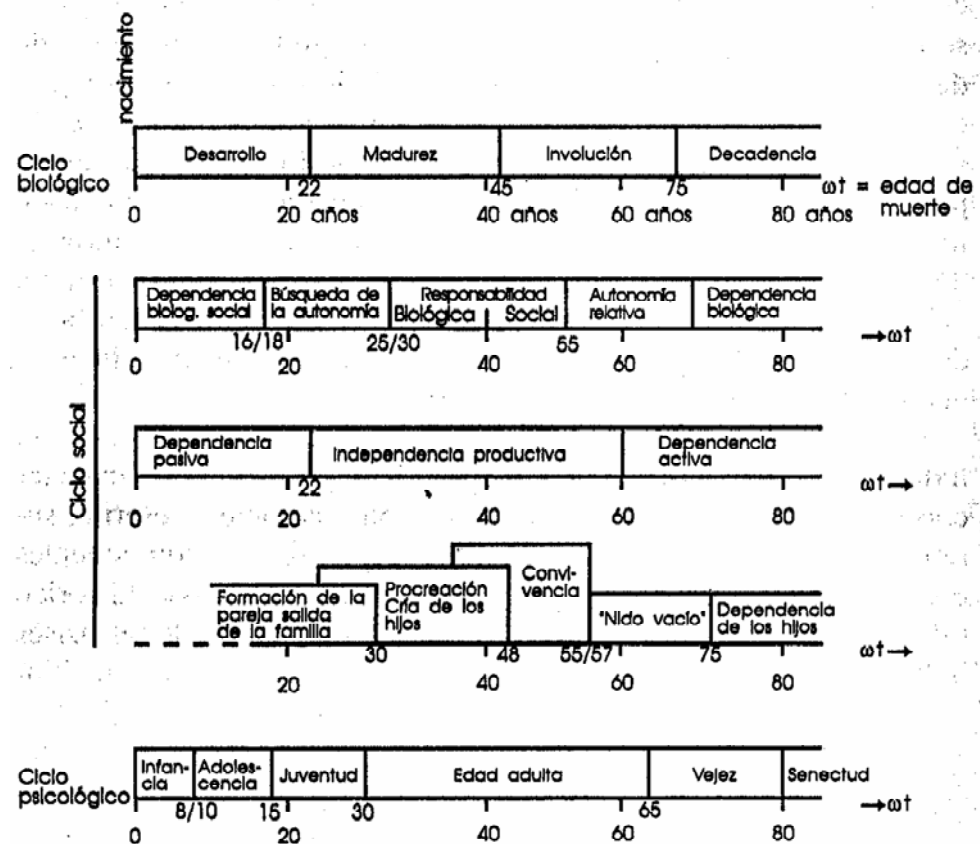


Figura 7.2. El curso de la vida y sus diversos ciclos.

Desde la antropogerontología se sugiere una mayor flexibilidad en tratar las edades del ciclo vital. Aunque permite su división general en ‘infancia’, ‘adolescencia’, ‘adulthood’ y ‘vejez’, destaca que ni su número, duración o contenido pretenden ser universales. El énfasis recae tanto en su multidimensionalidad como en la dependencia multidireccional de los factores. Gómez García (1995-2006: 7-9) lo expresa así:

“El problema de la edad, y de las etapas del curso vital, debe entenderse no desde un enfoque unilateral, sino multidimensional y complejo. Por tanto, no al reduccionismo cronológico (el número de años). No al reduccionismo biopsicológico, que ha trazado estadios de desarrollo muy rígidos y supuestamente universales o pretendidamente determinados por los genes. Tampoco se trata, claro está, de reducirlo todo a influencia cultural... La clave está en las interrelaciones entre todos esos factores. [...] Las categorías de edad, los conceptos concretos de cada escala de grados de edad son construidos culturalmente, como modelo adaptativo al contexto social. Algunas categorías que a nosotros nos parecen evidentes y fundamentales pueden simplemente carecer de vigencia social. [...] En

psicológicos, el uso de términos para describir cada fase dentro de los mismos aparece entremezclado, según los autores.

definitiva, las diferencias cronológicas o biológicas de edad unas veces sirven para la organización social y son tenidas en cuenta, y otras veces no significan nada”.

Aun así, la mayoría de los autores de las diferentes disciplinas parecen coincidir en destacar tres factores¹⁴⁸ que influyen en el desarrollo de la persona y, en consecuencia, configuran su personalidad. Se trata de factores normativos (edad), factores relacionales (historia) y factores no normativos en el desarrollo del ciclo vital. Los factores normativos se definen como determinantes biológicos y ambientales, se suelen presentar en todos los miembros de una cultura (p.ej. jubilación, etc.) y se relacionan con la edad cronológica. Los factores relacionados con la historia son normativos si afectan a la mayoría de una misma generación de manera parecida (p.ej. guerras, depresión económica, etc.) y los últimos factores, los no normativos, se refieren a la afección individual sobre la historia vital (p.ej. enfermedad, accidente, cambio de trabajo, etc.)

7.2. Los puentes de fábrica: el campo meta

A lo largo de la historia el concepto de ‘puente’ ha servido de expresión variada de diferentes cosas¹⁴⁹: desde las más prosaicas —salvar un obstáculo, recomponer una pieza dental apoyada entre sus vecinas, irse de ‘puente’— hasta las más metafóricas y espirituales —‘tender puentes de entendimiento’, y hasta ‘puentes a la jubilación’, pasando por la misma palabra pontífice (hacedor de puentes), aplicada en tiempos de Roma a los cargos de los ingenieros relevantes y luego, con la Iglesia, al ‘puente’ entre Dios y los hombres que es el Papa ...—.

En la convocatoria de las “Jornadas sobre LA VIDA DE LOS PUENTES”, celebradas en San Sebastián del 27 al 29 de abril de 2005, en la presentación, el ponente general Dr. Ingeniero Hugo Corres (2005: 9) anima a reflexionar sobre los puentes, formulando las siguientes preguntas: “Inaugurado ya hace más de un lustro el siglo XXI, lleno de retos de todo tipo, ¿qué papel juegan los puentes?, ¿cómo se ha de entender su ciclo vital”?

Para entender bien ‘a’ los puentes de fábrica, el campo meta de la metáfora conceptual de “EL PUENTE DE FÁBRICA ES UN SER HUMANO”, hay que situarlos en el contexto socio-histórico general y específico que les corresponde, y en el campo constructivo de la ingeniería o la arquitectura, así como dentro del grupo de los diferentes tipos y tipologías de puentes, por forma y materiales. Significativa para este fin es, además, la importancia de los puentes de fábrica, tanto cuantitativa como cualitativa, a lo largo de su existencia.

¹⁴⁸ Cfr. Giori (1994: 71), el mencionado informe de la OMS y el CIPLRU (2000) y Ferrer (2002), entre otros.

¹⁴⁹ Surge de aquí la reflexión sobre el concepto trascendente del término “puente”, como todo aquello que permite cubrir un vacío entre cosas o entidades. Esta idea ha dado pie a infinidad de acepciones y recursos metafóricos sobre los que no conviene extenderse ahora para centrar las cosas específicamente en los puentes ingenieriles y, particularmente, en los puentes de fábrica y sus esencias vitales.

Por último, aunque no menos importante, hay que conocer a los creadores de tan magníficas estructuras, su evolución y posterior separación en los arquitectos e ingenieros de hoy, además del importantísimo papel de sus actuales ingenieros cuidadores para completar su comprensión.

7.2.1. El contexto socio-histórico

Buena parte de las reflexiones que se vierten aquí son el resultado de muchos años de contacto de la autora con ingenieros y arquitectos, de cuyos conocimientos técnicos y posturas filosóficas ante las esencias de su profesión ha podido participar activamente, tanto en el papel de profesora de inglés y alemán (de forma particular y oficial en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid), de traductora de sus obras a estas lenguas, como de alumna del curso de doctorado “Análisis de estructuras históricas de fábrica” en 2003. Uno de los frutos más ricos de esta intensa colaboración multidisciplinar ha sido —y sigue siendo— el ‘contagio’ recíproco, lo cual es un verdadero honor y una fuente de enriquecimiento intelectual y personal: en particular, la pasión de estos técnicos por los viejos puentes de fábrica con que la autora se ha impregnado hasta hacerla propia, y la pasión mía por la belleza y riqueza lingüística que, dicho sea con modestia, he podido transmitir y despertar en ellos.

Además, los ingenieros que viven con sensibilidad de humanistas —como ha sucedido, en general, con los grandes profesionales liberales que lo han sido a lo largo de la Historia, y que la autora ha podido percibir de manera especial en estos técnicos especialistas en puentes de fábrica— advierten que la Lingüística es una ciencia que estudia el puente que constituye el lenguaje para la comunicación entre seres humanos, tanto a nivel general como profesional, cuajado de metáforas y puntos comunes. Esta tesis pretende también ser un puente entre los técnicos y los estudiosos de la lengua.

Posiblemente, la sociedad actual no se ha parado a pensar hasta qué punto los puentes han tenido, tienen y tendrán impacto en la historia de la Humanidad y han influido de forma tan determinante en el desarrollo de la civilización. Son piezas esenciales en el entramado físico de la red de comunicaciones que se teje en el territorio que ocupa esa sociedad y que la vincula con sus vecinas. Tan es así que la construcción de puentes se ha considerado uno de los síntomas reveladores de que un colectivo humano se preocupa por la estabilidad de sus asentamientos, el aseguramiento de las comunicaciones y, en definitiva, el dominio o el control del territorio. A ese fin estaban destinados los puentes de la soberbia red romana, apenas enmendada durante la Edad Media y primera mitad de la Edad Moderna. A Roma precisamente se le atribuye el honor de ser el paradigma de sociedad organizada, madura, parte de lo cual se debe a la existencia de los puentes de fábrica¹⁵⁰.

En Occidente, el valor del puente alcanzó su punto culminante en el periodo que media, simplificado, entre 1750 y 1950, cuando la Ilustración comprendió la necesidad de dotar a los pueblos de infraestructuras. La burguesía, instalada en el poder a partir de la

¹⁵⁰ El hecho de ser de fábrica está vinculado a la perdurabilidad y vocación de permanencia de estos puentes frente a los más efímeros de madera u otros materiales putrescibles.

Revolución Industrial, exigía soporte adecuado a la expansión del comercio y de los movimientos humanos, creadores de riqueza económica. Los puentes se convirtieron en objetos de uso y, por tanto, en elementos vivos y expresiones de arte, de poder socio-político y económico y de prestigio (algo parecido, salvando las oportunas distancias, a las catedrales góticas de la Baja Edad Media).

Tras la posguerra (la Civil Española o la Segunda Mundial, da lo mismo), cuando fue necesario reconstruir tantos puentes físicos y anímicos, se produjo un hecho singular y paradójico: los puentes cayeron muchos puestos en el escalafón que antes ocupaban en la escena social. Su papel, incuestionablemente importante, pasaba, sin embargo, a ocupar un segundo plano en la vida de la sociedad, en beneficio —por hablar sólo de lo técnico— de otras creaciones de comunicación, vinculadas a la aeronáutica (puentes aéreos), las telecomunicaciones (puentes etéreos, pero no menos reales) y la cibernética (puentes virtuales). En efecto, los puentes físicos, por los que pasan las cosas materiales y tangibles, son ahora menos famosos y más anónimos, pero no menos útiles que sus nuevos colegas.

7.2.2. Los constructores¹⁵¹ y su evolución socio-histórica

La vocación constructora del ser humano nace de la necesidad del hombre de cobijarse, asentarse y comunicarse e implicaba ampliar la versatilidad de sus labores de cazador y recolector a tareas, a las que hoy llamaríamos, ‘de constructor autodidacta’. Por eso se podría decir que el arte de construir es casi tan antiguo como la humanidad¹⁵² y que, en los comienzos del ser humano, cualquier hombre era, también, constructor. Así como se empezaron a construir las primeras ‘tiendas de campaña’ con troncos, ramas y hojas de árboles y pieles de animales, después de los tiempos de nomadismo, también los materiales de construcción tenían que ser más duraderos. Como no se puede hablar de los principios de la construcción sin mención a los materiales más cercanamente disponibles —o, dicho de otra manera, en palabras de Steinman y Watson (1984: 39): “Los materiales disponibles dictaron los métodos constructivos empleados [...]”—, debido al problema de su transporte, y sin el descubrimiento y la fabricación de herramientas, es lógico que los primeros materiales empleados por el hombre primitivo, entre los años 3200 y 4000 a.J.C., aproximadamente, fueran el ladrillo cocido al sol, la madera y la piedra¹⁵³.

¹⁵¹ El uso del término ‘constructor’, aquí y a lo largo de todo este apartado, no pretende ser una denominación oficial de la actividad constructiva que se describe. Como se recoge en 1.2, los constructores, desde la Antigüedad hasta el siglo XVIII, cuando se produce la separación oficial en ingenieros civiles y arquitectos, eran *maestros de obras* versátiles en cualquier tipo de construcción. Únicamente para evitar la excesiva repetición del término ‘maestro de obra’, éste se alternará con términos denominativos como ‘ingeniero’, ‘arquitecto’, ‘ingeniero artista’, ‘ingeniero militar’, etc., procedimiento igual al de todos los autores de las fuentes citadas en este apartado, incluso en la Antigüedad, sin ánimo de referirse a “distintas profesiones”; como máximo puede que se prefiera, en contadas ocasiones, alguna denominación sobre otra, cuando el talento o inclinación *personales* de estos maestros de obra así lo sugiere. Véase también Straub (1992: 138) al respecto.

¹⁵² Sir Edmund Happold (1997: 25), lo formula así: “Building, or at least shelter, is as old as man. The cave to the henge and so on for fixed habitation, the tent of skins or fabrics as a movable one – climatic moderators”.

¹⁵³ Para una descripción más detallada, véase Steinman y Watson (1984: 34-39).

La distribución de materiales se correspondía con las condiciones climáticas y la existencia próxima en las distintas zonas, igual que en el caso de las primeras herramientas hechas de ellos. Por ello, las primeras construcciones fueron los puentes y ‘casas’ primitivos. En el primer caso se trataba de un puente cuyo tablero (única viga) fue, p.ej., un tronco de árbol o una piedra grande, colocados sobre un riachuelo poco ancho o, después, para soporte de cargas más grandes, el logro de hacer pilas de ambos materiales, a veces con la ayuda solidificadora de tierra, etc.¹⁵⁴. En el segundo caso, se trataba de una estructura de ladrillo o piedra, hecha mediante la técnica del ‘falso’¹⁵⁵ arco o bóveda’. Las más conocidas y antiguas predecesoras de las casas (‘habitáculos’) son los ‘trulli’¹⁵⁶ (figura 7.17) de Apulia (hoy: Pulla) en el sur de Italia.

Una vez asentados estos ‘primitivos hombres constructores’, supuestamente, a través del intercambio de conocimientos y herramientas con sus vecinos, así como el ‘*learning by doing*’ —esta última práctica, dicho sea de paso, no fue abandonada por el gremio de maestros de obra y, después, el de los ingenieros y arquitectos, hasta los tiempos de aplicación generalizada de la matemática y la física (la estática y la mecánica) al arte de construir, es decir, hasta el siglo XVIII cuando se establece la estática constructiva como ciencia y con ella la ingeniería moderna¹⁵⁷—, llegaron a descubrir —aunque no se sabe con certeza quiénes fueron los primeros en descubrirlo ni cómo, exactamente¹⁵⁸—, el verdadero¹⁵⁹ arco y la bóveda, que a partir de entonces constituiría el principio estructural dominante, sobre todo en la construcción de los puentes y los templos sagrados (iglesias, catedrales).

Añade Straub (1992: 33-34), respecto al desvelo del misterio y la evolución del falso arco o “pseudo-bóveda” como la denomina él, al verdadero arco que, en contra de lo que se pensaba durante mucho tiempo, eran ya conocidos, desde el tercer milenio antes de Cristo, empezando por los sumerios en Mesopotamia, y al final del segundo milenio (1198 a.J.C.)

¹⁵⁴ Véase Steinman y Watson (1984: 34): “Las primeras pilas primitivas macizas se fabricaban de piedras apiladas en un montón, o de capas de ramas entrecruzadas unas sobre otras hasta formar una especie de tosca pila de cestería. A veces estas últimas se rellenaban con tierra o guijarros para formar una masa más sólida”.

¹⁵⁵ El falso arco o bóveda se caracteriza por apilar ladrillos o piedras de forma escalonada, partiendo de dos puntos, hasta formar una especie de arco ‘zigzag’, al encontrarse las dos penúltimas piezas y antes de colocar, y así cerrar este arco, la última pieza encima, en medio de las dos anteriores. (No obstante, muchos técnicos no están de acuerdo con esta teoría del falso arco; piensan que se debe más bien a una malformación congénita.)

¹⁵⁶ Para un conocimiento profundo de la evolución del bloque de piedra a la falsa bóveda, véase Heinrich (1983: 21-28).

¹⁵⁷ Véase Straub (1992: 16-17).

¹⁵⁸ Steinman y Watson (1984: 39) lo atribuyen, con algunas reservas, al descubrimiento accidental de “algún sumerio”, igual que Heinrich (1983: 32-34), aunque este último apunta también a los egipcios y, con más convicción, a los etruscos, además de ofrecer unas alternativas ‘menos azarosas’ al origen de este descubrimiento. Una de ellas propone el proceso gradual de la colocación de una única losa a dos losas en forma de V invertida hasta llegar a la partición de esta V en varias piedras y así alcanzar, finalmente, el arco de dovelas.

¹⁵⁹ El verdadero arco o bóveda se constituye de dovelas colocadas en forma de arco (semi-círculo). La bóveda sólo obtiene su capacidad resistente cuando esté puesta la última dovela. Para más información, tanto sobre el falso arco como sobre el arco verdadero, véase, p.ej., Heinrich (1983: 21-41) o Steinman y Watson (1984: 39).

por los egipcios y los griegos, tanto los verdaderos como los falsos arcos y bóvedas. Sin embargo, el perfeccionismo y el esplendor del arte de construirlos, que hasta el día de hoy nos maravilla, se atribuye, con pleno derecho, a los romanos, sin dejar de reconocer, como recuerda oportunamente Straub (idem) que los etruscos fueran, de alguna manera, sus ‘maestros enseñantes’.

Cierto es que a partir del tercer milenio a.J.C., los sumerios, los egipcios, los griegos, los etruscos y los romanos, en este orden, fueron constructores incansables. Los conocimientos de construir, adquiridos, sobre todo, por la práctica de ‘prueba-error’, se enseñaban y transmitían de una generación a otra, estableciendo así una tradición constructiva. Estas generaciones de ‘maestros de obra’, algo más que picapedreros¹⁶⁰, se hicieron con imprescindibles conocimientos prácticos de cómo trabajar (biselar y cincelar) con gran precisión la piedra, material que pronto se convertiría en el más importante de la construcción, dada su superior resistencia y durabilidad en comparación con la madera y el ladrillo y, por tanto, su adecuación a construcciones monumentales, como p.ej., la pirámide de Keops (comienzo: 2570 a.J.C.).

De los autores de las construcciones de épocas pasadas se sabe, en general, poco, a diferencia de los muy conocidos gobernantes de su tiempo¹⁶¹. En el caso de los puentes, piezas estratégicas para una sociedad organizada¹⁶², hay noticias de que fueron jefes militares¹⁶³ los constructores, verdaderos ingenieros, a diferencia de los maestros de obra ‘artesanos’ y los ‘ingenieros artistas’ (Straub, 1992: 125).

Aunque de la educación y enseñanza de los maestros de obra hasta la aparición de los “Diez libros de arquitectura” de Vitruvio no se sabe mucho, se entiende que hubiera talleres y chozas a pie de tajo organizados, acordes con el aumento numérico de los pueblos y el poder de sus regentes, cada vez más exigentes y necesitados de moradas y vías de comunicación. Son los romanos los que ‘revolucionan’ el arte constructivo, documentándolo y sistematizándolo. Sin embargo, es menester mencionar al menos a dos archiconocidas excepciones anteriores, Aristóteles (siglo IV a.J.C.) y

¹⁶⁰ Véase Jack Zunz (1997: 60).

¹⁶¹ Straub (1992: 19).

¹⁶² Varios son los autores que destacan el hecho de que se les atribuye a los gobernantes o, luego, a los jefes de administración económica y militar ser los constructores cuando en realidad lo eran los maestros de obra por ellos mandados. Un ejemplo sería lo que Steinman y Watson (1984: 44) constatan así: “[...] como suele ser frecuente a través de la historia, la estructura se identifica con [...] la figura del líder [que] acapara los focos de la historia y deja en la sombra a quienes le rodean.

¹⁶³ En “El guerrero desarrolla puentes militares”, Steinman y Watson (1984: 42-46) apuntan a Ciro II (595 a.J.C.), conquistador de Mesopotamia, y a ‘sus ingenieros’ como autores del primer puente de barcas o flotante. Hacia el año 493 a.J.C., con ansias de hacerse con el poder naciente de los griegos, Darío mandó hacer un puente de barcas sobre el estrecho del Bósforo, por el que pasaron 600.000 soldados. (Recuérdese que su ingeniero jefe Mandrocles de Samos fue el primer constructor reconocido de puentes en la historia.) Asimismo, los autores hacen mención al primer científico (astrónomo y geómetra) llamado Tales (de Mileto), en 600 a.J.C., en Mileto, Jonia que bajo Jerjes “sirviera a su país como ingeniero militar” (idem: 43). También Straub (1992: 26) apunta que en la construcción de carreteras, dominio de los romanos, —de absoluta maestría romana—, la planificación, organización y supervisión les correspondía a los oficiales ‘geniales’ (de *génie*) del ejército que, por ello, llama “los auténticos ingenieros”. De la ejecución se hicieron cargo, en tiempos de paz los soldados y en tiempos de guerra los esclavos o trabajadores forzados.

Arquímedes (“padre” de una visión matemático-física que supuso la primera piedra de la mecánica técnica o estática)¹⁶⁴, que supieron combinar y aplicar en parte disciplinas tan dispares, a primera vista, como son la filosofía, las ciencias naturales, la lingüística, etc. y que tanta influencia han tenido posteriormente.

Fue Vitruvio (siglo I a.J.C.) “el constructor romano que escribió el primer libro [del que tenemos constancia] sobre el arte de construir” como relatan Steinman y Watson (1984: 58), haciendo referencia a *Los diez libros de arquitectura*. En él se dan instrucciones exactas sobre todo lo que tiene que saber un maestro de obra y cómo se debe proceder en todo tipo de construcciones. Sobre los quehaceres reales en el tajo de una obra se puede leer un poema de Virgilio, que muestra, en pocas líneas, buena parte de la versatilidad y la maestría en técnicas y tipos de construcción (Straub 1992: 64).

Los romanos construyeron, sobre todo, carreteras y, para ellas, puentes y viaductos fijos. No obstante, sus puentes solían ser primeramente temporales, o de madera o flotantes, esto es, pasos provisionales por motivos bélicos. Con la civilización y por necesidad de mantener las comunicaciones entre la metrópoli y las colonias, se hicieron puentes duraderos y “aparecía el verdadero constructor” (Steinman y Watson, 1984: 57). Desde este tiempo y hasta aproximadamente comienzos del siglo III d.J.C., el arte constructivo romano despliega todo su esplendor en cualquier tipo de construcciones, tanto en calidad como en cuantía, muchas de las cuales (Pont du Gard en Nîmes (15 a.J.C.), Coliseo de Roma (80 d.J.C.), Puente de Alcántara en España (98 d.J.C.), Acueducto de Segovia (100 d.J.C.), Panteón de Roma (118 d.J.C.)¹⁶⁵, etc.) se mantienen hasta hoy.

Muy insensible debe ser el espectador de estas construcciones para no preguntarse por el impulso y los medios técnicos que guiaron a esos constructores¹⁶⁶. Cuenta Zunz (1997: 60-62):

“It has been suggested that Gothic buildings are arguably the finest achievements in western architecture [...], structural engineering no less than architecture can trace some of its genealogy back to these monumental buildings. That is not to say that a theory of structures as we know it today was available to their designers, but they were able to organize the geometry of these buildings and they must have had a visual understanding of the distribution, if not of the magnitude, of the forces. Yet the stability of these daring structures could not safely be predicted. A kind of religious compulsion must have been present to spur these builders to such heights – literally and metaphorically! Dependence on precedence, on intuition and flair as well as experience gained from failures, often spectacular, was enough to fuel the ambitions, the aspirations and objectives not only of the builders but also of the promoters behind these great edifices. [...] The justification for these great buildings is man’s spiritual and aesthetic aspirations rather than logic or economy. Without this kind of justification much of our civilization would not exist”.

¹⁶⁴ Especialmente importante es el hecho de que los conocimientos de los dos tuvieran, supuestamente, su aplicación directa en el modo de construir; p.ej. menciona Straub (1992: 49-51) que Arquímedes hiciera mediciones en Egipto y construyera puentes y diques.

¹⁶⁵ Para un mayor número de construcciones emblemáticas y sus fechas de construcción, véase Heinrich (1983: 8-12) y García y Bellido (1990).

¹⁶⁶ Algunas respuestas alternativas ofrece, asimismo, Straub (1992: 69-71).

Retomando la cuestión de la formación de los maestros de obra, tanto en la Antigüedad como en la Edad Media y hasta el Barroco —y a pesar de la cualidad de ‘*uomo universale*’¹⁶⁷ que Vitruvio había exigido para un verdadero maestro de obra—, afirma Straub (1992: 60-61) que en la práctica se trataba, sobre todo, de artesanía, enseñada y practicada en talleres abiertos para este fin y en las chozas a pie de tajo de obra, como se ha mencionado. Los alumnos o aprendices que más destacaban en reunir y perfeccionar las cualidades de artesano, constructor práctico y artista, ascendieron a la categoría de *maestros* (de obra), título que Straub (idem: 72), refiriéndose, en particular, a los maestros de las catedrales góticas, eleva por encima del de ‘ingeniero’ o ‘arquitecto’, puesto que dominaron su profesión al máximo nivel, a pesar de no saber todo lo que reclamara Vitruvio para ellos:

“Diese künstlerisch-formale Komponente, dieser romantische Einschlag, der sich zu dem hochentwickelten technisch-konstruktiven Geschick gesellt, verbietet uns, von den Erbauern der großen gotischen Dome als von eigentlichen *Ingenieuren* zu sprechen. Die Schöpfer der französischen Kathedralen, des Straßburger Münsters und des Kölner Domchores waren mehr als Ingenieure und mehr als Architekten; sie waren *Meister* im besten Sinn des Wortes, waren Handwerker, Konstrukteure und Künstler in einer Person, die vielleicht kein sehr breites Wissen besaßen, vor allem aber ihren Beruf in höchstem Maße beherrschten“.

La posición social de estos maestros, sobre todo en tiempos de la Antigüedad, era humilde al contrario de la de los supervisores de obra estatales que a pesar de sus pobres conocimientos de la materia (o, como cuenta Straub (1992: 60), precisamente por ello), en su función de políticos o cortesanos, gozaban de mucho más prestigio¹⁶⁸, por lo que muchas obras, sobre todo puentes, llevaran los nombres de estos últimos o de los regentes y pontífices¹⁶⁹, por cuyos encargos se solían construir, como se ha dicho anteriormente, en lugar de los de los autores reales.

A finales de la Edad Media, o, mejor dicho, al principio del Renacimiento, primero en Italia y después en toda Europa, se manifiestan, finalmente, los ‘ingenieros artistas’¹⁷⁰, predecesores directos de los ‘ingenieros universales’, esto es, siendo en su mayoría artistas plásticos

¹⁶⁷ Probablemente, el primer ‘*uomo universale*’ verdadero, el que cumpliera todas las aspiraciones de Vitruvio, sería Leonardo da Vinci (1452-1519), casi 15 siglos después.

¹⁶⁸ A título estrictamente personal, no puedo evitar que me invada un abrumador paralelismo con los tiempos actuales al respecto...

¹⁶⁹ Nótese que con el nombre ‘pontífice’ (del latín *pontifex*: hacedor de puentes) se relacionaba (como hoy) el sacerdocio. La explicación que da Straub (1992: 61) es que en la Antigüedad, tanto en Egipto como en Roma, o los maestros de obra eran sacerdotes o bien mantenían una estrecha relación con ellos. Esta explicación parece más lógica que la que dice que el clero (monjes, curas, etc.) ejerciera como maestros de obra o ‘hacedores de puentes’, puesto que su procedencia, generalmente noble, y su cargo (muchas veces a la vez como líder espiritual y político) no les proveyeran con la formación y práctica necesarias para ejercer como tales. (Straub, idem: 73)

¹⁷⁰ Aparte de los ingenieros artistas italianos, destaca Straub (1992: 125) al ‘homólogo’ contemporáneo alemán Albrecht Dürer (1471-1528) que se ocupaba de la geometría y de la fortificación.

(pintores, escultores, etc.), frecuentemente reunían en una sola persona el dominio de otras múltiples y variadas disciplinas como, p.ej. la filosofía, la medicina, las matemáticas, la física, etc., y se atrevían, aunque todavía de forma parcial, con su aplicación práctica al arte de construir. El más destacado ejemplo es, como ya se ha dicho, Leonardo da Vinci (1452-1519). Conocedor de la mecánica y estática teoréticas, se le conoce la proyección de iglesias, de urbanización, de fortificaciones y canales; la supervisión de la construcción de estos últimos se le atribuye, asimismo. Aunque cuasi contemporáneos, sus colegas artistas Michelangelo Buonarroti (1475-1564), Brunelleschi (1377-1446) o Rafael (1483-1520) se diferenciaban de Da Vinci, principalmente, en su práctica *arquitectónica*¹⁷¹.

Si en el Renacimiento temprano, el arte de construir y la mecánica se practicaban de alguna manera ‘multidisciplinar’ por los maestros experimentales y los estudiosos, en el primer tercio del siglo XVI, los caminos del arte de construir y de la mecánica se separan de nuevo. Como relata Straub (1962: 94), tanto para Michelangelo como para los clasicistas Palladio y Vignola, este arte se manifiesta, sobre todo, en la estética, mientras que la mecánica y la estática constituyen los campos de científicos-investigadores formados para este fin. No obstante, el campo de la construcción de fortificaciones (y también de obra hidráulica, puentes, ...), por razones obvias, seguía reuniendo la práctica y la teoría, tanto del arte constructivo como de las matemáticas —en la figura de los ingenieros (o arquitectos) militares (o de guerra)¹⁷² formados en estas últimas y los matemáticos y geómetras formados en fortificar—, hasta más allá del Barroco; siendo la construcción de catedrales e iglesias principalmente tarea de los maestros ‘arquitectos’. Además, la fama de estos maestros de obra militares se extendía rápidamente por gran parte de Europa por lo que muchos de ellos, en tiempos de paz, “migraron” para prestar sus servicios profesionales a otros países.

Digno de mención es el establecimiento temprano de ‘reglas’ (a lo que hoy llamaríamos ‘normas’ o ‘normativas’) que los teóricos de arquitectura italianos ya establecían en tiempos de su Renacimiento. Cuenta Straub (idem: 130-132) que Leon Battista Alberti en *Diez libros sobre el arte de construir* (*De re aedificatoria*, Florencia, 1485) ya daba instrucciones exactas sobre las medidas de pilas, luz y flecha de arcos, espesor de dovelas, etc., de puentes de piedra. En algunos de estos puentes todavía existentes, se pueden apreciar estas reglas.

Un importante empuje para la evolución constructiva han sido siempre, hasta hoy, los avances en el desarrollo de maquinaria y herramientas, empuje que, además, supondría más tarde el origen de la mecánica científica. Tanto su invento como su uso son característicos del arte ingenieril de construir, por lo que, en este sentido, ya se les podría llamar *ingenieros* a los antiguos maestros de obra romanos, sobre todo en cuanto a la construcción de puentes y obra hidráulica. Los teoremas de la mecánica de la palanca, del plano inclinado, el paralelogramo de fuerzas y

¹⁷¹ Como relata Straub (1992: 91-92).

¹⁷² Destaca Straub (1992: 125-128) al ingeniero militar italiano Francesco de Marchi (~1504-1577) como uno de los más famosos de su época. Cuenta, en forma de anécdota, que Felipe II solicitaba copias de su tratado *Della architettura militare* para la formación de los ingenieros y capitanes del ejército español.

de los momentos estáticos, se originan, principalmente, por las observaciones de poleas, tornos hidráulicos, norias¹⁷³, bombas de achique, cabrias, cabestrantes, bobinas, etc.¹⁷⁴ (Pero, según Straub (1992: 138-146), todavía en los siglos XVI y XVII, incluso con maestros de obra tan polifacéticos como, p.ej., Domenico Fontana¹⁷⁵ (1543-1607), no se puede hablar aún de una separación entre lo que hoy llamaríamos ingenieros y arquitectos.)

Mientras que entre los siglos XVI y XVIII el arte de construir, en gran parte, ‘volvía a sus raíces’ con el Clasicismo y sus formas imitadoras de la Antigüedad clásica, estos siglos son decisivos, sobre todo a partir de la Ilustración, en la profundización del conocimiento de materiales constructivos (los diferentes tipos de piedra y de elaboración de ladrillos), la investigación de ‘nuevos’ materiales como el vidrio o los metales, la sofisticación en la elaboración de morteros, los primeros ensayos de resistencia, elasticidad, etc. en el comportamiento de los mismos, los avances en física y química a raíz de los descubrimientos de Galileo Galilei (1564-1642), de Robert Hooke (1635-1703), de Isaac Newton (1643-1727), los teoremas de resistencia de materiales de Bernard Forest de Bélidor (1697-1761) y Jean-Rodolphe Perronet (1708-1794), los avances matemáticos a partir del suizo Leonhard Euler (1707-1783), por mencionar sólo algunos, entre muchos otros, así como las primeras investigaciones de daños y grietas que aparecieron después del descimbramiento en el Panteón de París, esto es, de compresión de piedras y morteros de Émiland Marie Gauthey (1732-1806), Jacques-Germain Soufflot (1713-1780) y Jean-Baptiste Rondelet¹⁷⁶ (1734-1829) o el informe (1742-1743) sobre los daños en la cúpula de San Pedro en Roma, de los tres matemáticos Thomas Le Seur (1703-1770), François Jacquier (1711-1788) y Ruggero Giuseppe Boscovich (1711-1787) que levantó una gran polémica entre los constructores prácticos (desconfiados y reticentes a abandonar la intuición y *praxis* constructivas que tan buenos resultados les había proporcionado durante tantos siglos) y teóricos que duraría medio siglo. (Straub, 1992: 147-162).

¹⁷³ En la construcción de los puentes de fábrica, los romanos ya se servían de estas norias para el agotamiento de partes del lecho del río necesario para la fundación de las pilas del puente.

¹⁷⁴ Para una descripción detallada de estas herramientas, véase Straub (1962: 132-138) y León & Bauder (1999: 40-62).

¹⁷⁵ Para nuestros tiempos actuales, este maestro de obra sería el paradigma de ingeniero civil, ya que tanto destacaba por la solución de difíciles tareas técnicas (p.ej. erección de obeliscos), obras hidráulicas y de carreteras, la organización práctica del tajo, la integración armoniosa de obra y paisaje teniendo en cuenta los aspectos prácticos, económicos y estéticos, como por sus conocimientos en matemáticas y geometría y la inclusión del cálculo para contrastar la solución intuitiva de problemas mecánicos.

¹⁷⁶ Rondelet es autor de una obra ‘monumental’ de ocho tomos titulada *Traité théoretique et pratique de l'art de bâtir* (Paris 1810) que tiene un aspecto particularmente interesante a destacar en la evolución del maestro de obra: justo antes de la separación de esta figura en ingeniero y arquitecto, reúne todos los aspectos del arte de construir, es decir, el arte y la estática, arquitectura e ingeniería, en una obra universal (Straub, idem: 176).

7.2.2.1. La separación definitiva del maestro de obra en ‘ingeniero civil’ y arquitecto

Como se ha mencionado al principio, el término de ‘ingeniero’ o ‘arquitecto’ aparece tanto en los primeros textos sobre el arte de construir (Vitruvio) como en los de los siglos posteriores. Comenta Straub (idem: 164), que el origen del término ‘ingeniero’ podría encontrarse, tal vez, en la palabra latina ‘*ingenia*’¹⁷⁷ que fue el nombre que denominaba el conjunto de herramientas auxiliares utilizadas para estrategias militares de guerra y defensa. Asimismo, ‘ingeniero’ se empleaba a veces para llamar a geómetras y maestros de obra hidráulica. Los auténticos antecesores del ingeniero civil de hoy son, sin embargo, desde finales del siglo XVII, los ingenieros militares franceses que sirvieron también retos civiles, como p.ej. en la construcción hidráulica (que en francés se llama *génie civil*), que alrededor de 1675 pudieron contar con una organización propia llamada *Corps des ingénieurs du Génie militaire*. La denominación del ingeniero civil (o, mejor dicho, del ingeniero de puentes y carreteras¹⁷⁸) llega de manera oficial, a partir de la constitución, en 1716, del *Corps des Ingenieurs des Ponts et Chaussées* y queda consolidada con la fundación por Daniel Charles Trudaine de la primera *École des ponts et chaussées*, primera institución de enseñanza exclusiva para ingenieros en Europa, en 1747 en París y su reorganización por el gran ingeniero Jean-Rodolphe Perronet¹⁷⁹, en 1760.

La Revolución industrial era, asimismo, fundamental para el avance en la producción del hierro y su progresiva y ‘espectacular’ aplicación a la construcción que la revolucionaría. Cada vez se necesitaban más vías de comunicación y construcciones industriales (fábricas o, como diríamos hoy, construcciones de uso), y el hierro parecía un material ‘ideal’ para estos fines que eran mucho más ‘constructivos’ (en sentido de ‘construido’) que arquitectónicos. Además, en ese momento, el hierro tenía otras cualidades destacables: en la construcción de puentes, por ejemplo, podía sustituir a la

¹⁷⁷ El DRAE (2001) ofrece para ‘ingenio’ en su acepción 7.: “Máquina o artificio de guerra para atacar y defenderse”, bastante parecida a la explicación que da Straub de ‘*ingenia*’. No obstante, personalmente me agrada mucho más la primera “Facultad del hombre para discurrir o inventar con prontitud y facilidad”, puesto que creo que ilustra mucho mejor la faceta de inventor y hasta de *genialidad* que creo que tenían muchos de los ingenieros de entonces y hasta algunos de hoy. Para ‘ingeniero’, el DRAE relaciona el origen de este término con el anterior “De *ingenio*, máquina o artificio”, por lo que creo justificada esta preferencia mía. Si doy un paso más, en dirección a la alusión anterior de ‘genialidad’, y empujada por el significado francés de ‘*génie*’ que es ‘genio’ en español, encuentro que el DRAE ofrece en su cuarta acepción: “Capacidad mental extraordinaria para crear o inventar cosas nuevas y admirables”, me siento reconfortada en mi ‘atrevimiento’ de llamarles geniales.

¹⁷⁸ La denominación de ‘ingeniero civil’, a pesar de la acentuación de los puentes y carreteras en el nombre de la Escuela, comprendía, *grosso modo*, las prácticas de todas las ingenierías y la arquitectura tradicionales y de hoy. No obstante, Straub (idem: 190) ve en él un mayor acercamiento a la figura nuestra del Ingeniero de Caminos Canales y Puertos moderno, sobre todo por su relación con la administración pública de sus tiempos que para Straub no difiere mucho de la de hoy.

¹⁷⁹ Para profundizar en la genialidad e importancia en teoría y práctica de este gran ingeniero, véase, p.ej., Straub (1992: 170-175) o León & Bauder (1999) *La construcción de un puente en el siglo XVIII: El puente de Neuilly, Jean-Rodolphe Perronet. Der Bau einer Brücke im 18. Jhdt.: Die Brücke von Neuilly, Jean-Rodolphe Perronet.*

fácilmente inflamable y putrescible madera y, además, permitía la construcción de puentes colgantes¹⁸⁰ (de cadenas de hierro forjado), de grandes luces, sin necesidad de fundar pilas en el agua, proceso que siempre había sido fuente de múltiples dificultades (sobre todo accidentes con pérdidas de vidas humanas y materiales) en la utilización de la piedra (Straub, idem: 228-235).

Después de los puentes, el hierro entró en la construcción de las pilas que apoyaban tejados y cúpulas y, más tarde en la construcción misma de estas últimas. La primera obra grande de este tipo fue construida por Bellanger y Brunet entre 1809 y 1811; es ‘especial’ porque constituye el primer testimonio de una clara separación de funciones en una sola obra: a Bellanger le correspondían las de arquitecto, a Brunet las de ingeniero. (Straub, idem: 137). Y así, a principios del siglo XIX, por la introducción de hierro —y más tarde también de acero—, como nuevo material de construcción y su fabricación industrial, y por el tratamiento científico-técnico y ‘racional’ de las obras que garantizaba soluciones más económicas y seguras, nacieron dos tipos de construcción bajo dos aspectos principalmente diferentes: el ingenieril (estático-matemático) y el arquitectónico (artístico), y la consiguiente separación definitiva en estas dos ramas. De este modo, y según la naturaleza de lo que había de construir, se les asignaban a los arquitectos las *construcciones monumentales* y a los ingenieros las *construcciones de uso* (Straub, idem: 240).

7.2.2.2. Algunas consecuencias de esta separación

Como se ha indicado anteriormente, el movimiento regresivo a la monumentalidad constructiva de la Antigüedad clásica durante el Clasicismo temprano, que adquirió fama con representantes como p.ej. Palladio, el fin del siglo XVIII está marcado por un Clasicismo racionalista, la Revolución industrial y la Ilustración. Lo que, no obstante, permitía incluso a los ingenieros con una formación cada vez más teórico-científica y con menos dedicación a la faceta intuitiva-artística arquitectónica, lograr construcciones más que dignas y elegantes. Un destacado ejemplo de esta belleza clasicista se encuentra en los puentes de Neuilly y de la Concorde del citado Perronet. Con el rápido incremento de necesidades industriales (fábricas) y el auge del tráfico ferroviario, se multiplicaba la demanda por las construcciones de uso. La era del capitalismo temprano con la importancia del sector industrial de contratación privada (en contraste con la administración estatal anterior) exigía, además, la sumisión de los criterios constructivos a estrictos criterios económicos, acordes con los fines de uso de las construcciones. Como consecuencia, el arquitecto ‘puro’ veía su campo de acción cada vez más limitado por lo que no es de extrañar que se ‘resignara’, más y más, a criterios puramente estéticos. Comenta Straub (1992: 242) al respecto:

“Die Ökonomie wurde zum hauptsächlichen Kennzeichen des neuen Industriebaus; Statik, Festigkeitslehre, Baustoffkunde hatten der

¹⁸⁰ Un destacado ejemplo es el puente Conway Castle en Gales, construido por Thomas Telford (1757-1834), uno de los más destacados ingenieros ingleses de su tiempo, durante los años 1822-1826.

Erreichung dieses Ziels zu dienen. Abgesehen vom Wohnungsbau fand der im Sinne früherer Epochen als Künstler schaffende Architekt den Kreis der ihm verbleibenden Aufgaben eingeschränkt; und auch in diesem engeren Bereich sah er sich der Sorge um die Lösung sich etwa stellender komplizierterer statischer Probleme enthoben, da sie einem Ingenieur übertragen wurden. Kein Wunder, dass er sich mehr und mehr einer einseitig ästhetischen Einstellung verschrieb”.

A lo largo del siglo XIX es, por tanto, más visible este ‘divorcio’ constructivo que se expresa, muchas veces, en una mezcla poco lograda de imitaciones de estilos de diferentes épocas anteriores, pero carentes del ‘alma’ de las mismas y en exigencias *cuasi* opuestas de arquitectos e ingenieros, sobre todo en construcciones como estaciones ferroviarias, puentes y edificios urbanos, que todavía exigían algo de ‘monumentalidad’¹⁸¹.

Por la creciente importancia de ampliar las vías de comunicación por tierra y agua, para facilitar un mayor y mejor intercambio comercial, las construcciones hidráulicas, de túneles y puentes, campos exclusivos de los ingenieros, se situaron en primer plano durante la primera mitad del siglo XIX. Por ello, el avance paralelo, en teoría y práctica, de técnicas relacionadas, como la fundación por aire comprimido y el cálculo de estructuras. En la segunda mitad del siglo XIX, adquiere suma importancia la estática gráfica, es decir, la proyección geométrica de la matemática y su aplicación práctica, impulsada por Jean Victor Poncelet (1788-1867), cuyo símbolo constituirán las construcciones de celosía¹⁸². Un ejemplo famoso es el puente ferroviario sobre el río Firth of Forth (1883-1890) (Straub, idem: 257-265).

Si el intercambio de mercancías se hacía indispensable a lo largo del siglo XIX, la necesidad de intercambiar conocimientos constructivos se hizo patente con la aparición de las primeras publicaciones regulares en forma de periódicos y revistas especializados en la construcción, como, p.ej., la vienesa *Allgemeine Bauzeitung* (fundada en 1836), la berlinesa *Zeitschrift für Bauwesen* (1851) y la española *Revista de Obras Públicas* (1850), entre otros.

La ventaja del hierro sobre la fábrica como material constructivo, pierde protagonismo ante la creciente necesidad de un medio adhesivo hidráulico de rápido endurecimiento que funcionara como una ‘piedra artificial’ pero que fuera mucho más barata que la natural. Así nace, primero, el archiconocido cemento Pórtland (antecesor, a su vez, del mortero hidráulico y aéreo, utilizados hasta principios del s.XIX para dicha función) que, mezclado con arena gruesa o gravilla, se convierte en el

¹⁸¹ Uno de los últimos (y poquísimos) ejemplos ‘arquitectónicos’, esto es, como símbolo o monumento emblemático (en lugar de construcción meramente utilitaria) a destacar, en la era de las construcciones con hierro, sería sin duda la Torre Eiffel de París, construida (entre 1887-89) como atracción de la Exposición Universal de 1889 por el ingeniero francés Gustave Eiffel (1832-1923).

¹⁸² Uno de los más famosos modelos de celosía, cuya aplicación, sobre todo en la construcción de puentes, perdura hasta tiempos actuales [me consta, de manera directa, por mi labor de traductora técnica], quizás sea el desarrollado en 1867 por Johann Wilhelm Schwedler (1823-1894), constituido por vigas que llevan su nombre, esto es, las así conocidas vigas “Schwedler”.

primer *hormigón* moderno conocido (descontando el llamado “hormigón en masa”, ya utilizado en tiempos romanos). Poco después, hacia 1870, mediante la disposición juiciosa de barras de hierro y acero en él, se obtiene el primer hormigón armado que revolucionaría, junto con la técnica del pretensado, el panorama de la construcción *monolítica*.

La creación del hormigón y del hormigón armado y pretensado, y su estudio de resistencia (de las tensiones internas), junto al progreso espectacular en el desarrollo acorde de herramienta y maquinaria mecánicas y automáticas (que en la primera mitad del siglo XX se cristalizaría como rama especializada, tal vez comparable a la del ingeniero estructural), no sólo permitía una evolución ‘de vértigo’ en la construcción *vertical* y *horizontal* (edificios cada vez más altos, puentes y túneles de longitudes impresionantes, capaces de unir tierras lejanas) como *hitos* de la ingeniería hasta tiempos actuales, sino que estos nuevos materiales se adaptaban, mucho mejor que el hierro, a las aspiraciones formales y estéticas de los arquitectos.

No quisiera cerrar este apartado sin la mención de un último aspecto —y no lo digo únicamente por la temática de esta tesis—, que podría constituir un *puente* (llamado “de la Esperanza”) entre las dos profesiones, de ‘rabiosa’ actualidad, y que apunta tanto a su situación presente como a la futura (y, de paso, a la de toda la humanidad): la sostenibilidad. Al menos desde los últimos años hasta hoy, no he visto programa de congreso, acto o similar, arquitectónico o ingenieril donde no haya aparecido esta palabra mágica. Se supone que el término ‘sostenibilidad’, aplicado al campo de la construcción, comprende tanto el respeto a la naturaleza, esto es, aspectos ecológicos como el respeto al patrimonio histórico-artístico¹⁸³, aparte del factor económico que queda sobreentendido si los dos primeros se entienden en su justa medida. Ahora bien, me llama poderosamente la atención que en los planes de estudio de ambas disciplinas, como máximo, se ofrece alguna asignatura de libre elección o configuración, conteniendo algún aspecto de los antes mencionados o se ofrece un *máster* (o postgrado¹⁸⁴) caro, naturalmente de carácter opcional, accesible únicamente para unos pocos privilegiados, lo que convierte esta tan anunciada sostenibilidad en poco más que un capricho.

Dígame, por último, que es precisamente a las estructuras de fábrica, y a los puentes de fábrica en particular, a los que resulta aplicable el epíteto de sostenibles, como se señala más tarde.

¹⁸³ Se refiere aquí a la adecuada conservación de este patrimonio, incluyendo, naturalmente, la reparación, restauración, mantenimiento, etc. del mismo. Este aspecto se tratará en profundidad en 7.2.5.

¹⁸⁴ Una loable excepción, aunque también de postgrado y no como asignatura obligatoria de carrera, quisiera mencionar un curso de doctorado que ofrece la ETSI de Caminos, Canales y Puertos bajo el título de “Análisis de estructuras de fábrica”. Participé como alumna doctoranda en dicho curso y noté con alegría que los citados aspectos de sostenibilidad sí se trataban en profundidad. Dicho sea de paso, este curso gozaba de gran popularidad que se manifestaba en el número elevado (para un curso de doctorado) de ingenieros participantes; no obstante, no había ningún arquitecto doctorando en todo el grupo y, ni que decir tiene, yo era la única filóloga.

7.2.3. Los puentes de fábrica en el ámbito de la construcción

El universo de las construcciones que los humanos erigen con fines diversos es grande, variado en formas, materiales y funciones. En la figura siguiente se muestra un cuadro sinóptico que presenta los principales ámbitos a los que se dirigen las realizaciones de la ingeniería civil y la arquitectura, con el fin de situar al protagonista de este trabajo en el adecuado contexto que se merece.

Como puede verse en la figura 7.3, en el ámbito de las construcciones hidráulicas aparece pronto el caso de los acueductos, lleno de resonancias, que no deja de ser un puente para el agua, materia vital que requiere de cuidados y de exigentes trazados para su adecuado transporte. En el otro extremo, por dejar para el final el ámbito más habitual de los puentes de fábrica, se encuentran los edificios, algunos de los cuales son verdaderos puentes sobre cauces, calles, vacíos de no siempre claro significado... Al final se encuentran las pasarelas y los puentes que forman parte de una vía de comunicación, y que sirven para comunicar, con toda la carga semántica y poética, pero no menos real, que comporta la palabra puente y su función.

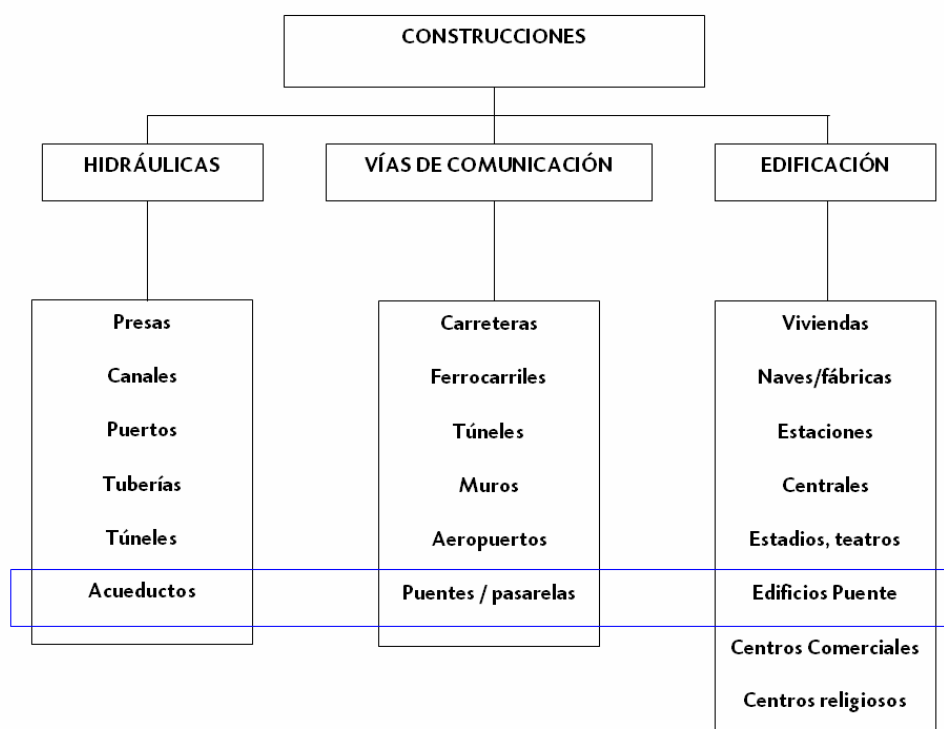


Figura 7.3. Cuadro sinóptico del universo de las construcciones en que se encuentran los puentes de fábrica.

7.2.3.1. Los puentes de fábrica en el contexto general de los puentes

Cualquier ciudadano sabe que los puentes que utiliza son de variada configuración y que están contruidos con materiales diversos. Simplificadamente, los ciudadanos distinguen los puentes entre ‘antiguos’ y ‘modernos’. Los primeros son de ‘arcos’, generalmente de piedra o ladrillo. Los segundos son más variados: rectos, como de vigas más o menos

sofisticadas, e intervienen el hormigón y el acero. En círculos ‘postmodernos’ se habla de puentes atirantados o colgantes, y hasta de diseño o de ‘marca’, asociada al nombre de su autor¹⁸⁵.

El gigantesco patrimonio de este tipo de infraestructuras, de enorme importancia económica, es variadísimo en tipologías, materiales y épocas, y requiere de una eficaz e inteligente gestión, dada la limitación de los recursos disponibles. Baste recordar que, según datos medios europeos¹⁸⁶, los puentes representan aproximadamente el 2 ó 3% de la longitud de la red de que forman parte (ferroviaria o de carretera), pero su valor patrimonial (económico) representa el 30% del total de esa red.

Conviene, para centrar las cosas, presentar una brevísima panorámica, tanto gráfica como descriptiva, de las tipologías y materiales habituales en los puentes. Las figuras 7.4 a 7.10 presentan unos croquis que pretenden mostrar la casuística de tipologías estructurales y sus denominaciones.

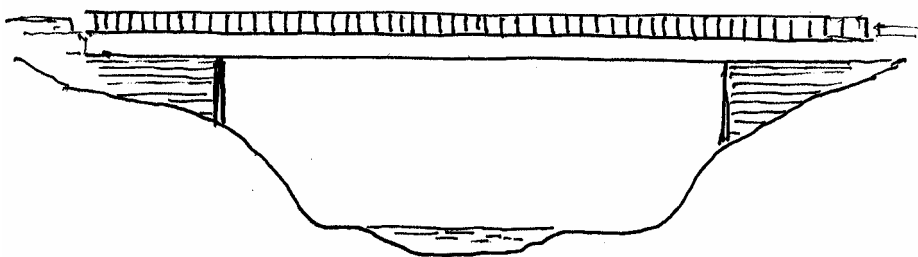


Figura 7.4. Puente adintelado de tramo recto.

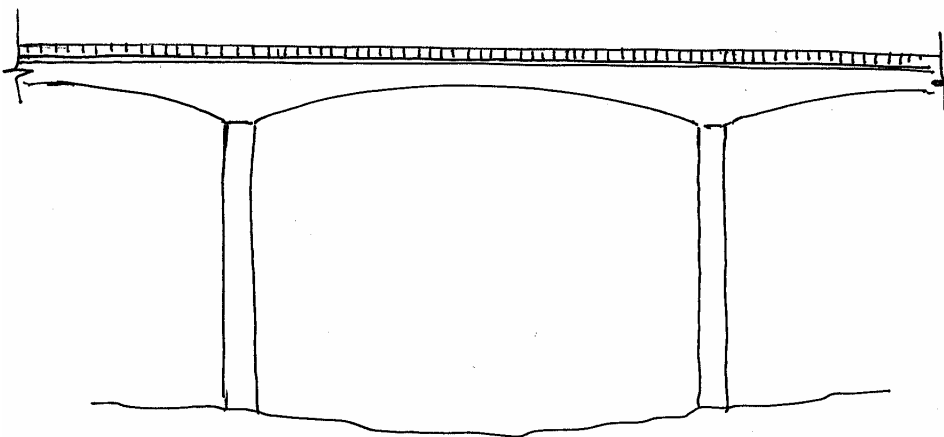


Figura 7.5. Puente de tramo recto y canto variable. (No confundir con un arco rebajado.)

¹⁸⁵ Estas últimas cosas merecen de comentarios acerca de su ética y su estética que no se exponen aquí.

¹⁸⁶ Resultados del programa BRIME (BRIdge Management in Europe), desarrollado hasta 2002 en el seno del 4º Programa Marco de Investigación patrocinado por la DG VII de la Comisión Europea.

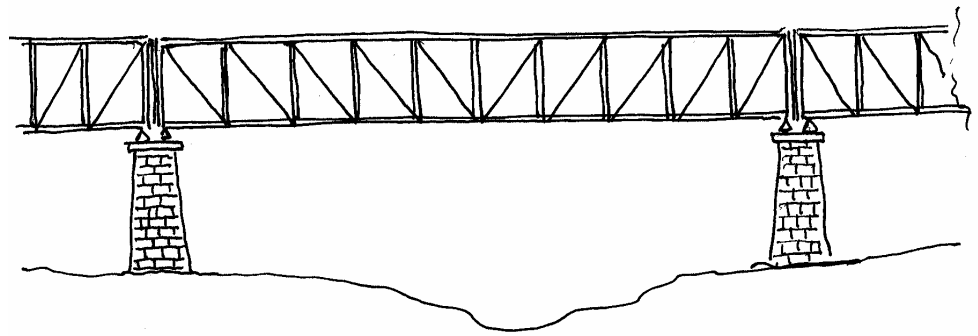


Figura 7.6. Puente celosía (metálico) o de tramo recto y canto constante. Normalmente este tipo de puentes tiene pilas y cimentaciones de fábrica.

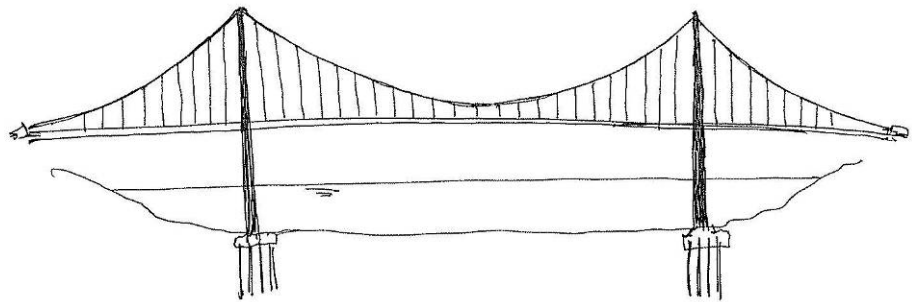


Figura 7.7. Puente colgante. Tramo recto suspendido de unos cables. Estructuralmente es un arco invertido.

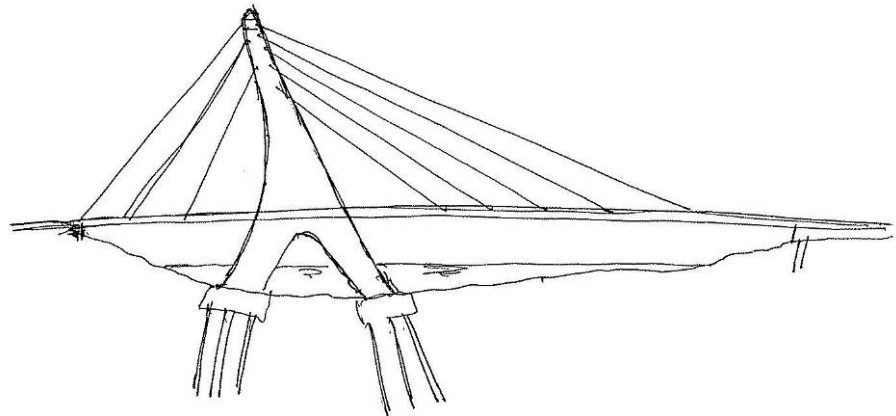


Figura 7.8. Puente atirantado. Tramo recto auxiliado por una familia de cables que concentran sus esfuerzos en un pilono.

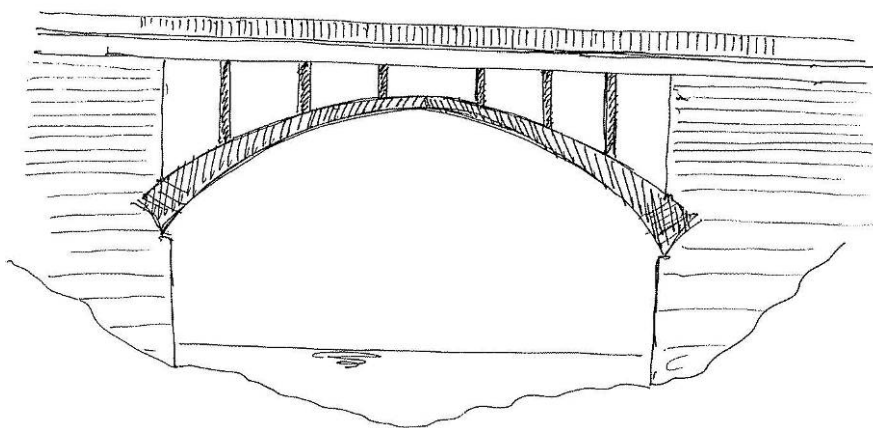


Figura 7.9. Puente arco o bóveda (no es lo mismo arco que bóveda) que sujeta un tablero recto mediante tabiques.

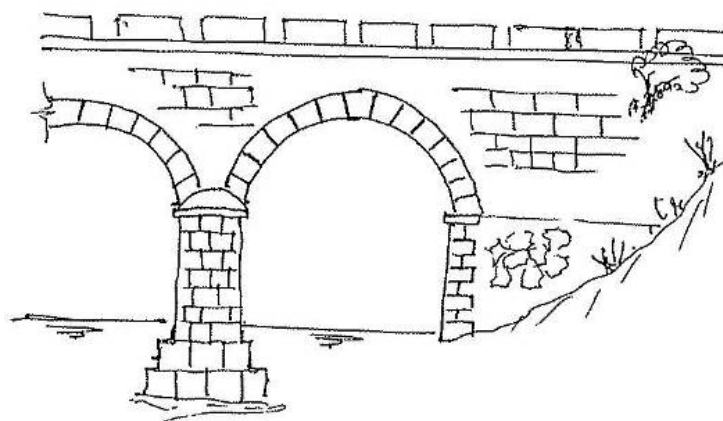


Figura 7.10. Puente de bóveda de fábrica, protagonista de esta tesis.

Los puentes españoles presentan una distribución muy variable en cuanto a sus materiales constitutivos. De hecho, es frecuente que haya tramos rectos de hormigón o metálicos sobre pilas o estribos de fábrica, es decir, que se trata de puentes híbridos. Por esa razón los porcentajes que se enuncian seguidamente no suman 100.

Los **puentes de fábrica** (piedra, ladrillo, mampostería, hormigón en masa) representan, *grosso modo*, entre el 20 y el 45% del total, según se trate de la red general del Estado o de otras administraciones, incluidos los ferrocarriles (figura 7.11). A pesar de tan elevado porcentaje, son pocos los ingenieros especialistas en esta tipología, fuera de los planes de estudios desde hace más de 60 años.

Los **puentes de hormigón estructural** (en masa, armado o pretensado, figura 7.12) representan entre un 70 y un 80% del total. A pesar de tratarse de un material conocido por los técnicos que salen de las Escuelas, no es menos cierto que a estos ingenieros se les enseña a proyectar

obras nuevas, pero no se les educa en mecanismos de deterioro y técnicas de reparación y refuerzo, o procedimientos de evaluación estructural de estructuras existentes. Es un buen ejemplo de que el oficio, la praxis, se aprende ejerciendo, en particular, especialidades como ésta.

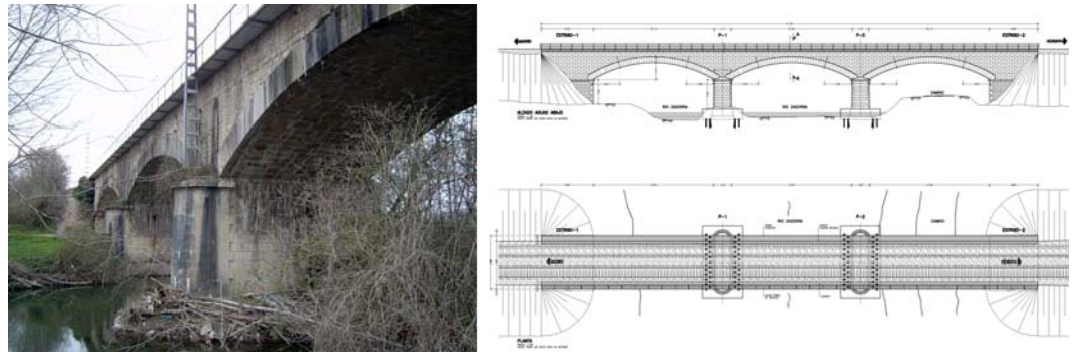


Figura 7.11. Los puentes de fábrica son estructuras nobles, ‘ecológicas’, pero poco conocidas, para las que hay pocos ‘geriatras’. En la imagen, puente ferroviario, construido hacia 1880, con luces de 22 m.



Figura 7.12. Los puentes de hormigón han parecido siempre estructuras modernas, polivalentes, utilizadas también para calificar a los ingenieros.

Puentes metálicos. Los puentes metálicos (figura 7.13) representan sólo un 5% aproximadamente de los casos y son los que menor vida útil han tenido, en comparación con los puentes de otros materiales. Los puentes metálicos, que proliferaron notablemente desde 1870 hasta finales de la década de 1920, fueron paulatinamente sustituidos por tramos de hormigón, debido fundamentalmente a que su vida útil se vio reducida por un escaso mantenimiento.



Figura 7.13. Los puentes metálicos fueron el paradigma de la ingeniería decimonónica, especialmente para el ferrocarril, a su vez estandarte del desarrollo tecnológico.

Los puentes mixtos, inteligente alianza de acero estructural y hormigón no han tenido, por desgracia, feliz definición en los sistemas de inventario (figura 7.14), y su número es de difícil cuantificación.

Los puentes inclasificables son, p. ej., puentes originales, posteriormente ensanchados y ampliados con el consiguiente uso de materiales y técnicas variados. Se les denomina ‘inclasificables’ (o híbridos) precisamente por la coexistencia de la piedra, el ladrillo, el hormigón, el acero estructural, las conducciones, etc., tanto en cimentaciones como en combinaciones (bóvedas, etc.).

Estos puentes se han atribuido con frecuencia a la carencia de sentido estético y arquitectónico (en el sentido más etimológico del término) de los ingenieros. Sin desmentirlo, cabe achacar también estas situaciones, por desgracia, a la necesidad o escasez de medios después de las guerras, etc. El sentido sobrio y austero del ingeniero le lleva, en primer lugar, en el marco de unas determinadas condiciones de contorno, a satisfacer una necesidad social y luego, si aún le queda margen de maniobra, a ordenar las formas y volúmenes de manera lo más armónica posible. Casos como el de la figura 7.15 no son tan infrecuentes como puede pensarse.



Figura 7.14. Los puentes mixtos son estructuras ‘simbióticas’, en la medida en que los materiales integrantes aportan lo mejor de su etopeya al fin propuesto.



Figura 7.15. Ejemplo de puente ‘inclasificable’ por coexistir la piedra, el ladrillo, el hormigón, el acero estructural, las conducciones...

7.2.4. La elección de los puentes de fábrica

Dentro del universo de los puentes, se han elegido concretamente los puentes de fábrica (y no los puentes en general que comparten muchas de las terminologías y de las metáforas con los de fábrica, puesto que las heredaron de estos últimos), por dos razones. La primera es porque tienen un aspecto más cercano a la dimensión telúrica del ser humano, puesto que utilizan materiales poco o nada elaborados, con tecnologías sencillas que han demostrado ser muy sostenibles. La segunda razón es porque son los que más vida tienen y, por tanto, sobre los que con más facilidad se pueden hacer las exposiciones que se han anunciado en el capítulo 6, puesto que los puentes de fábrica tienen una trayectoria que enlaza con todo aquello.

Existen puentes de este tipo desde el siglo 35 antes de Cristo. Han acreditado que son puentes fiables desde el punto de vista de su durabilidad (aunque tengan sus ‘achaques’, lo que se verá más adelante). Precisamente por su antigüedad, a ellos se han aplicado, como campo meta, sistemáticamente muchas de las terminologías, motivadas por las metáforas conceptuales del ser humano cuando éste tenía que atenerse a los elementos que le rodeaban de una manera mucho más primaria (véase 1.3). En cambio, en los puentes más modernos, de hormigón o metálicos, hasta las tipologías ultramodernas de los puentes atirantados, etc., el ser humano, ya dominado por la técnica, ha utilizado criterios ‘más fríos’, mucho más alejados de sí mismo (menos humanos), lo que se refleja incluso en la terminología. Primero, porque no había tanta experiencia. En segundo lugar, porque la terminología usada para esos puentes más modernos no es tan común al ser humano, incluso en el mundo de los ingenieros, como la de los puentes de fábrica.

La fábrica, como se ha mencionado en 1.1, es “la construcción o parte de ella realizada con materiales tales como piedras¹⁸⁷, ladrillos, bloques, tierra, adobe, tapial y hormigón en masa” (León & Bauder 1999: 118). En efecto, se trata de un material compuesto en lugar de homogéneo. Como mínimo, se encuentran las piezas, bloques o ladrillos, y el material de asiento, el mortero. Estructuralmente, esos materiales tienen la desgraciada propiedad de no resistir tracciones¹⁸⁸, lo que obliga a que las construcciones erigidas con ellos tengan que trabajar por forma, es decir, en compresión. La estructura fundamental de los puentes de fábrica es el arco (o bóveda), sostenido por pilares y estribos, y los muros.

El origen del puente de fábrica, al igual que el origen del hombre, no se sabe fechar con exactitud. Existen varias hipótesis al respecto, aunque las dos más fiables sean probablemente, debido a la profundidad de sus estudios, la de Heinrich (1983) o la de Steinman y Watson (1984). Cuenta el primero en su famoso libro *Brücken* (Heinrich 1983: 8), que el primer puente de fábrica data supuestamente de unos 2.500 años antes del nacimiento de Cristo y que se encontraba en Giza (Egipto). En este caso se

¹⁸⁷ Si las piedras que constituyen la fábrica del puente son exclusivamente ‘mampuestos’, es decir “piedras de forma irregular, sin labra o toscamente labrada, y de tamaño irregular pero manejable con la mano” (León & Bauder, 1999: 122), en el discurso técnico se puede encontrar la unidad fraseológica “puente de mampostería” en lugar del hiperónimo “puente de fábrica”.

¹⁸⁸ Cfr. Huerta (2004: 30-31).

trataría del primer tipo de puentes de fábrica, el ‘primitivo’, es decir, de un puente de fábrica de losas de piedra.

Steinman y Watson (1984: 39) en “Puentes y sus constructores” van incluso más lejos: no sólo lo sitúan 3.500 años a.C., es decir, mil años anterior a la estimada fecha de Heinrich, sino que, además se refieren al segundo tipo de puente de fábrica, al más genuino, que es de piedra o ladrillo, formado por una o varias bóvedas de arcos rebajados “[...] en Mesopotamia hay algunos ejemplares completamente desarrollados de arcos de dovelas que datan del 3500 a.J.C.”.

La existencia más numerosa de este segundo tipo de puentes de fábrica se remonta probablemente, y de forma definitiva, al siglo VII antes de Cristo y su origen se disputa entre Mesopotamia y Etruria. El primer puente de fábrica romano se adjudica al puente de Teverone en Italia, supuestamente construido en el año 600 a.C. (Heinrich 1983: 36) (figura 7.16).



Figura 7.16. Puente de Teverone

Pertenecen a estos últimos los que más fama adquirieron por el arte de su construcción y su larga duración en el tiempo, —hasta hoy—. Se trata mayoritariamente de los puentes de fábrica romanos —cuya grandeza atribuyen Steinman y Watson (1984: 39) al arco: “La belleza y la magnificencia del arco son sorprendentes; su descubrimiento fue uno de los más grandes logros del pensamiento humano. De este único concepto surge la grandeza de la arquitectura romana [...]”—, levantados por ellos a lo largo y ancho de su Imperio, como así pasó en España durante el largo tiempo de la ocupación romana, desde aproximadamente el siglo II a.C. hasta el fin del Imperio Romano de Occidente que se puede situar, a estos efectos, al comienzo del siglo V d.C., y cuyos más fieles ‘testigos’ son, precisamente, estos puentes.

Desde entonces hasta los años treinta del siglo pasado, cuando dejaron de construirse este tipo de puentes, dejando paso a los de hormigón pretensado y armado, fueron los modelos a seguir para los ingenieros y arquitectos en la construcción de sus puentes de fábrica.

Pero el estudio exhaustivo de estos puentes por parte de todas las generaciones de constructores españoles desde la época romana, no sólo se debía, al igual que ocurría en el periodo romano, al aprendizaje de la técnica de construir puentes nuevos, sino también al interés por saber cómo mejor restaurar, rehabilitar y conservar los ya existentes, tantas veces mutilados, como el hombre, por agresiones bélicas y fluviales, además de las debidas al inexorable paso del tiempo, como ocurre en los seres vivos.

Desgraciadamente, esta habilidad y sabiduría se perdió en los últimos cincuenta años casi por completo y sólo ahora, a principios del siglo XXI, un grupo, todavía pequeño, de ingenieros y arquitectos, trata de recuperar esta disciplina. Curiosamente les mueven las mismas e importantísimas razones de conservación de antaño, que vuelven a estar de máxima actualidad: es más económico preservar estos puentes que deshacer y rehacerlos, aparte de la indudable importancia que tienen como legado histórico-artístico.

La importancia de los puentes de fábrica es aún determinante. Según datos medios europeos¹⁸⁹, cerca del 30% del parque total de puentes responde al esquema de puente de fábrica de piedra o de ladrillo. En algunas redes, como la ferroviaria, el porcentaje sube al 40%.

Tienen también otro atractivo que resulta más valioso a los efectos de esta tesis: representan la expresión más genuina del objeto puente como elemento construido con vocación de permanencia.

Cuando las primeras sociedades humanas decidieron convertir en sedentaria su anterior condición nómada, aparecieron las necesidades y servidumbres que rodean a los grupos organizados. Surgió la necesidad de abrir vías de comunicación para pasar en condiciones de seguridad a la otra ribera de un río, para salvar un tajo. La necesidad se convirtió pronto en un reto. La figura 7.17 muestra el caso de uno de tantos “puentes del Diablo” que existen en todo el mundo. Un entorno hostil, de proporciones muy superiores a las del ser humano hizo especialmente difícil —de ahí el reto— establecer una vía de comunicación estable, superviviente a dicho entorno y a la generación que lo construyó. Precisamente la vocación de pervivencia y la idea del ser humano de que su obra le habría de sobrevivir son distintivos de las comunidades que marcan la frontera entre la Prehistoria y la Historia.

Otro conjunto de necesidades no menos evidentes son las derivadas de cubrir espacios de arquitectura planificada para guarecerse, almacenar víveres, rendir culto a los dioses, etc. La figura 7.18 muestra, a título de ejemplo, el caso de los mencionados *trulli* en Apulia (Italia).

En ambos casos se pone de manifiesto la utilización de un material constructivo esencialmente imperecedero como la piedra, a diferencia de las telas de las tiendas de campaña o la madera y hojarasca de chozas o puentes, inevitablemente provisionales.

Para satisfacer las necesidades constructivas de las primitivas sociedades, los constructores debieron hacer uso de los materiales que la naturaleza les brindaba, junto a grandes dosis de ingenio, buen juicio y valentía, cualidades que, como es sabido, resultan a menudo contrapuestas.

Es más que probable que en la antigüedad la madera (figura 7.19) fuese el material preferido para salvar un vano. Quizás por inspiración al ver

¹⁸⁹ Programa BRIME citado.

un tronco caído sobre el cauce, el constructor primitivo se percató de las buenas cualidades que ofrecía la madera: resistente a tracción y compresión, resistente a flexión y relativamente ligera y fácil de montar.

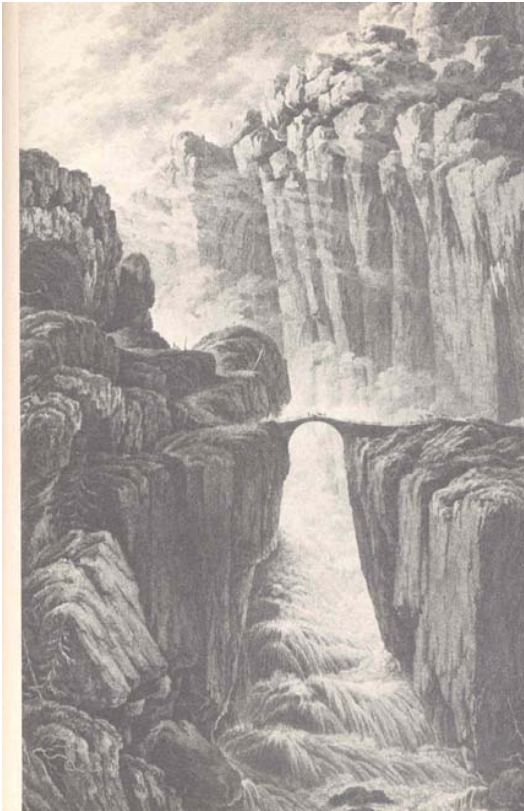


Figura 7.17. Puente del Diablo según un grabado romántico.



Figura 7.18. Trulli en Apulia (Italia). Construcciones cupuliformes en piedra a base de hiladas en voladizo.



Figura 7.19: Puente de madera sobre un río alpino.

La madera tiene, sin embargo, un serio inconveniente como materia orgánica que es: es putrescible y presa fácil del fuego o del arrastre por una riada. Aunque las construcciones de madera resolvieron innumerables problemas, no pudieron adquirir la perdurabilidad y economía a largo plazo que tendrían las construcciones de piedra.

En efecto, a diferencia de la madera, la piedra (figura 7.20) goza de una notable imputrescibilidad, lo que la hizo preferible a los ojos de los constructores de las primeras civilizaciones, a pesar de que no tiene unas propiedades mecánicas tan versátiles: así, aunque es idónea para resistir compresiones, tiene escasa y poco fiable resistencia a tracción y a flexión. Además, empleada en grandes bloques, es muy pesada y exige medios complejos y caros para su transporte y montaje. Es el caso del Puente Clapper, un puente peatonal o de caballerías, cuyo tablero está formado por losas de granito de 4,5 m de longitud, 2 m de ancho y unos 0,30 m de canto.



Figura 7.20. Puente Clapper (Postbridge, Inglaterra). No se sabe datar con precisión, ni se sabe tampoco qué hicieron sus constructores para transportar y poner sobre pilas y estribos esas losas de 8 toneladas de peso.

La forma que el vulgo (sin asomo peyorativo) asocia a los puentes de piedra es la del arco (bóveda, para ser más preciso). El arco “que nunca duerme”, curvo, de resonancias telúricas, de vientre materno, de sosiego. Todas esas evocaciones hacen del puente de piedra o de ladrillo el objeto ideal de un trabajo como éste.

Desde un punto de vista terminológico, el puente de piedra es en sí mismo una continua fuente de inspiración que entiende el ‘filólogo ingeniero’ y el ‘ingeniero filólogo’. Como ejemplo de esta sensibilización (y necesidad) filológica del todavía pequeño grupo de ingenieros que se ocupa de los puentes de fábrica en España actualmente, nos sirva la elaboración suya del *Primer Glosario de Términos empleados en Puentes de Fábrica*¹⁹⁰: se dieron cuenta de que antes de poder trabajar en la recuperación de los puentes de fábrica, esto es, antes de ocuparse de las tareas estrictamente técnicas, *necesitaban* recuperar (recopilar y unir) su terminología, perdida en el olvido hasta por ellos.

Con cierta ironía eufemística se podría decir que no abundan textos, y menos textos descriptivos, sobre la construcción de estos milenarios puentes de fábrica. O bien se debe a la pérdida real de los que existieron, o bien porque están ‘hibernando’ en algún que otro archivo municipal o eclesiástico de imposible acceso, o, simplemente, porque nunca existieron¹⁹¹.

Empiezan a encontrarse artículos sobre ellos a partir de 1850, coincidiendo con la fundación de la pionera Revista de Obras Públicas. Por eso, la selección de artículos que he hecho parte de esta fecha. Sin embargo, vuelven a escasear a partir de los años veinte del siglo XX hasta bien entrados los años 90 (figura 7.21). Por un lado, se debe a los comienzos del empleo del hormigón, mencionado con anterioridad y a la creciente tendencia de rehabilitar los viejos puentes de fábrica, y en concreto sus arcos, con materiales ‘nuevos’, más baratos, más ligeros y más fáciles de encontrar como el hierro, convirtiéndolos así en estructuras mixtas que no entran en el objetivo de este estudio. Por otro lado, esta falta de documentación se debe también al mencionado ‘olvido’, casi completo, por los especialistas de las prácticas constructoras y la terminología ligada a ella, a partir de los años cincuenta hasta tiempos muy recientes.

¹⁹⁰ Este glosario fue elaborado por el Grupo de Trabajo de Puentes de Fábrica, del Comité de Puentes de la Asociación Técnica de Carreteras. Comité Español de la A.I.P.C.R., y publicado en el n° 70 de la edición Enero-Febrero 1999 de RUTAS (Revista de la Asociación Técnica de Carreteras).

Véase cap. 6: la última columna de la tabla que muestra las acepciones de diferentes diccionarios, está destinada, precisamente, a este único glosario existente de la terminología de los puentes de fábrica.

¹⁹¹ Esta falta de documentación es acusada por muchos constructores del pasado y de hoy (cfr. Huerta (2004: 135), entre otros). Un ejemplo actual es el del Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas. Laboratorio Central de Estructuras y Materiales CEDEX (1988: 3): “Al no haberse obtenido ninguna documentación, referente a la definición geométrica y/o estructural de este puente, ni en los archivos de RENFE ni en el Archivo General de la Administración [...]”. La única solución a este problema reside, por tanto, muchas veces en una ‘inspección visual’ como fue en el caso de CEDEX o en experimentos empíricos e inferencias novedosas llevados a cabo por un pequeño grupo de ingenieros españoles pioneros.

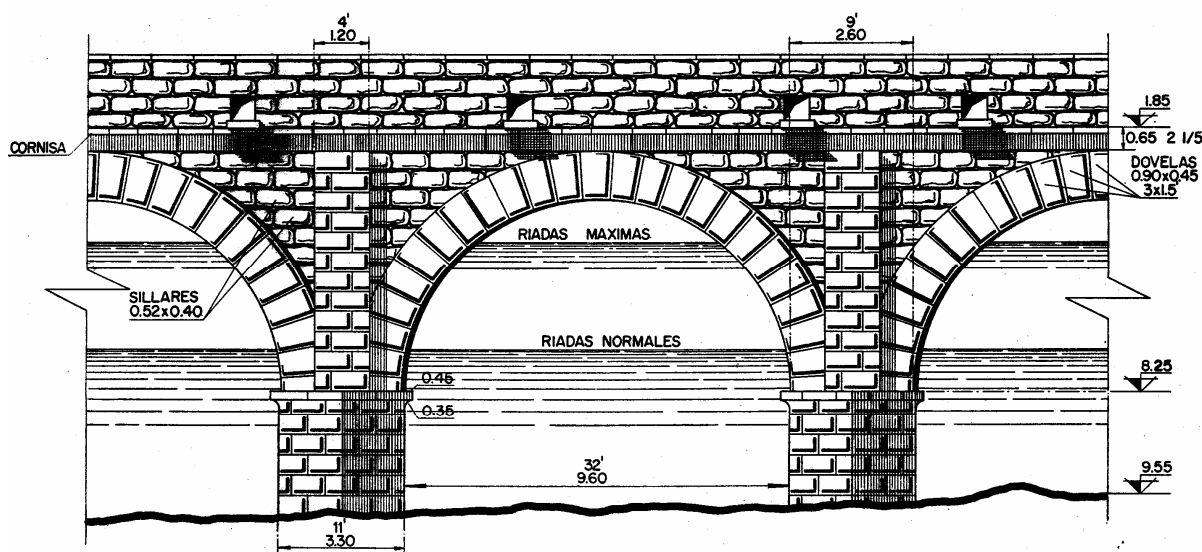


Figura 7.21. Descripción del puente romano de Salamanca, según Fernández Casado, uno de los primeros rescatadores de puentes de fábrica en España.

Tienen también los puentes ‘tradicionales’ (o sea, de fábrica) otra interesante propiedad que está en la raíz de su espíritu vital: la dualidad puente - ingeniero autor, en primera instancia, y luego el ingeniero cuidador, papel aparentemente más moderno y menos conocido.

No obstante, los puentes, exponentes del prestigio de los ingenieros, han descendido muchos puestos en el escalafón que la sociedad, tácitamente, establece en el escaparate de los objetos y servicios que utiliza. Aunque son conocidos algunos ingenieros creadores (muchos periodistas les atribuyen el título de arquitectos), son ignorados los ingenieros que cuidan y prolongan la vida útil de los puentes¹⁹² (véase 7.3.15). A los ingenieros (y, sobre todo, a los arquitectos) creadores, por serlo, se les ve con un cierto halo de divinidad, mientras que a los ingenieros de mantenimiento (los cuidadores) apenas se les concede el papel de médicos. Es más, se considera un don el de la creación y un derecho exigible el de la asistencia médica, que se valora cuando se carece de salud, y es entonces cuando se acude al médico, preferentemente al mejor. De la misma manera que la sociedad valora la capacidad de los ingenieros aeronáuticos de proyectar y construir aviones ‘seguros’, esa ‘opinión pública’ valora en igual medida el que los aviones pasen revisiones y controles exhaustivos. Eso tranquiliza a los usuarios y prolonga la vida de los aparatos. No es difícil detectar paralelismos lógicos en ‘la vida de los puentes’.

A este respecto, se plantea la cuestión —ya no tan moderna— de los puentes (y otras proezas de la construcción) y lo sostenible. Es interesante destacar que una de las conclusiones de los ingenieros, que cada vez más tienen que ocuparse de los puentes construidos, es que los puentes de fábrica, protagonistas de esta tesis, son los que menos coste total tienen por unidad de tiempo (su coste se divide por un número muy

¹⁹² Cfr. León (2005: 682).

grande de años). Naturalmente, no se han tenido en cuenta otros valores, como su carácter emblemático o político (figura 7.22).



Figura 7.22. Viaducto de Millau en el Sur de Francia.

7.2.5. La gestión del ciclo vital de los puentes

Es una buena noticia que la humanidad vuelva sus ojos al patrimonio edificado con la idea de revitalizarlo y usarlo. En el contexto de una sociedad que, aun salpicada de terribles paradojas, ve prolongar la esperanza de vida de sus individuos (figura 7.23), se está produciendo un interesante fenómeno tendente a alargar también la vida útil de las “máquinas para vivir, pensar y trabajar” —parafraseando a Le Corbusier— que son los edificios construidos o los puentes que utiliza para comunicarse.

La actuación en ese terreno no se guía sólo por ‘amor al arte’ —que también—, sino que comporta una notable actividad económica con repercusiones urbanísticas, sociales y, esto es lo que se quiere resaltar aquí, también técnicas.

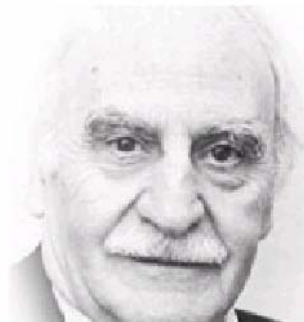
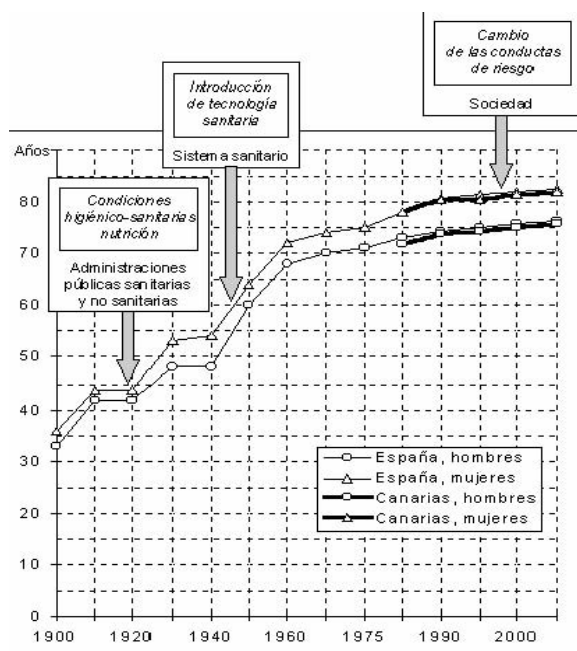


Figura 7.23: Evolución de la esperanza de vida en España en el último siglo. El

ejemplo vivo, en plenitud de facultades intelectuales, de Francisco Ayala, que ya ha cumplido más de 100 años.

Se presenta en primer lugar el contexto que rodea al técnico que participa en un proceso de intervención en el patrimonio, la variada casuística que se le presenta, el marco en el que debe entender la estructura existente y las herramientas de que dispone para estudiarla y, a la luz de experiencias vividas, algunas recomendaciones de las que, quizás, otros puedan extraer alguna enseñanza o plantear alguna crítica, en un ámbito aún abierto.

La figura 7.24 (repetida en 7.3.1) muestra el desarrollo ‘vital’ de un puente de fábrica. Tras la decisión de construir, la redacción de su proyecto y la construcción propiamente dicha, se inicia la llamada vida útil (fase más larga) de la estructura en la que se entrecruzan inevitables deterioros y forzadas rehabilitaciones (fase más costosa) para mantenerla con vida. Este proceso de aceptación del deterioro y de asunción del compromiso de rehabilitar es lo que se llama *gestión de puentes* en la planificación moderna de la ingeniería de puentes, de mucho futuro, en todo el mundo, que es el que se recoge en la figura 7.28.

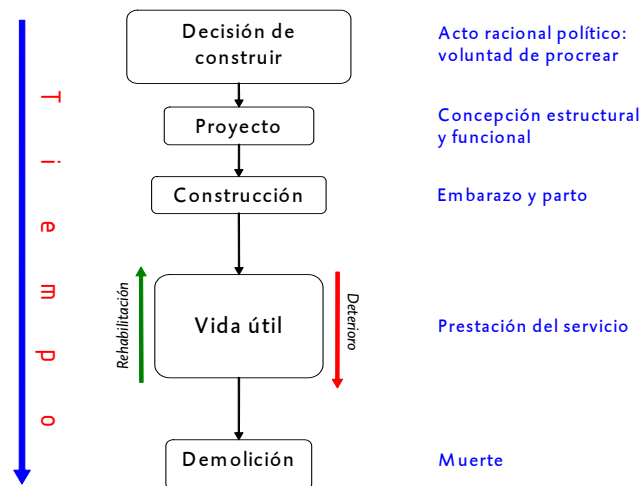


Figura 7.24. Diagrama en paralelo del ciclo vital humano y del puente de fábrica.

Es justo también aquí reivindicar el extraordinario papel de los ingenieros y los arquitectos (no importa el orden) dedicados a la conservación, así como resaltar los aspectos específicos de esta faceta de la ciencia de la construcción, en sintonía con los redivivos conceptos de lo ‘sostenible’¹⁹³.

Uno de los pioneros en el análisis de construcciones existentes fue Klaus Pieper¹⁹⁴, quien publicó un interesantísimo libro en 1983 fruto de su rica y global experiencia en la materia. Empieza este autor por decir que el deterioro progresivo y la destrucción son algo inevitable, como sucede con la vida del propio ser humano (figura 7.25).

¹⁹³ Según el DRAE: “Sostenible.-adj. Dicho de un proceso: Que puede mantenerse por sí mismo, como lo hace, p.ej., un desarrollo económico sin ayuda exterior ni merma de los recursos existentes”.

¹⁹⁴ Véase PIEPER, K. (1983).

Interesa también de Pieper la visión de cómo el patrimonio arquitectónico, incluyendo los puentes, forma parte de la historia de las sociedades de las que ha sido contenido y continente, de tal forma que, a lo largo del tiempo, se han ido incorporando nuevas construcciones cuya permanencia debe ser un legado que entregar a las siguientes generaciones (figura 7.26). Esos aspectos formales y materiales también atañen a la estructura que da soporte a los edificios.

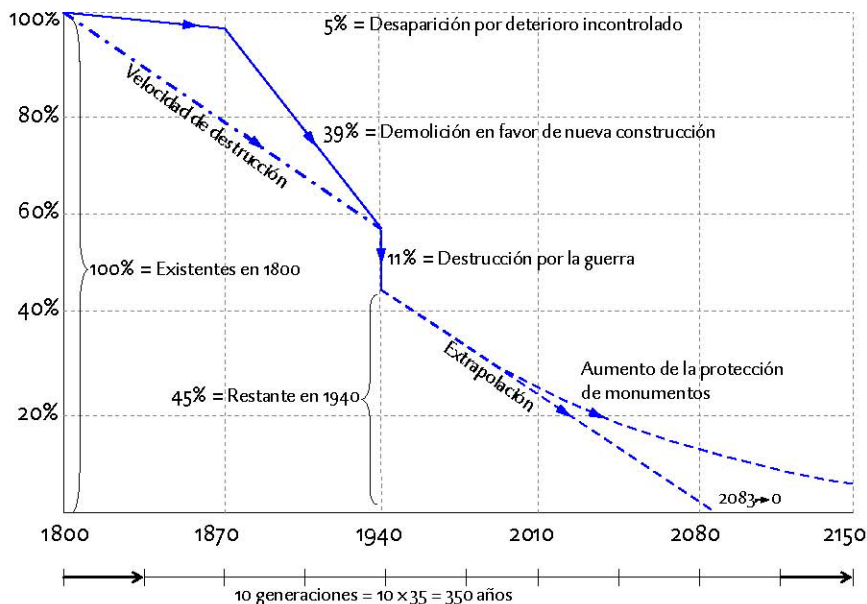


Figura 7.25. Expresión del deterioro del patrimonio arquitectónico en función del tiempo. Se refiere a la ciudad de Lübeck, tomando como 100% de partida el patrimonio existente en 1800.

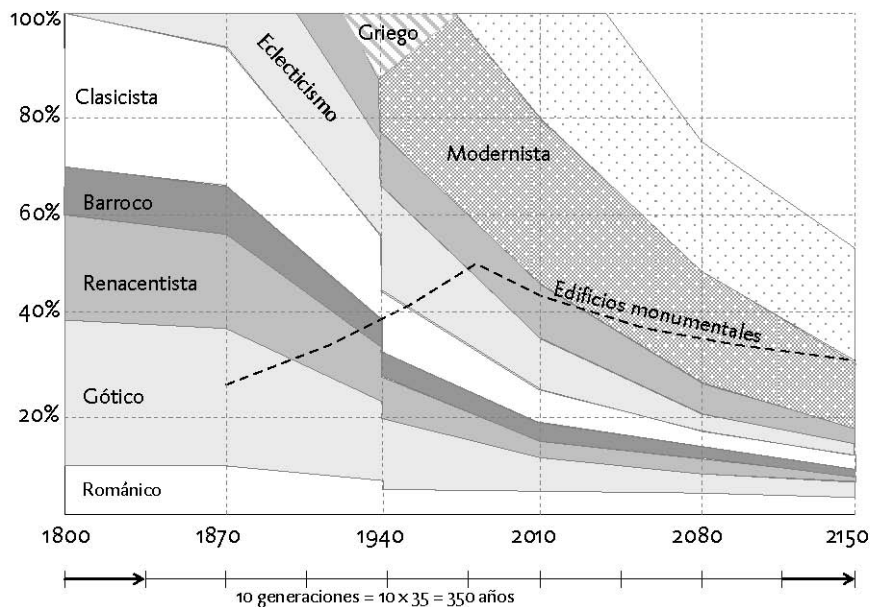


Figura 7.26. Porción relativa de las construcciones por períodos en función del tiempo. Se refiere a la ciudad de Lübeck, tomando como 100% de partida el patrimonio existente en 1800.

La figura 7.27 muestra el diagrama propuesto por el prof. Franco Mola¹⁹⁵, otro ideólogo de la intervención estructural en el patrimonio construido. En abscisas se representa el tiempo transcurrido desde el final de la construcción (instante t_0) en adelante y, en ordenadas, un índice de la resistencia R y de la sollicitación S ¹⁹⁶. La misma figura muestra varias posibilidades para la vida de la construcción. A partir del instante t_0 comienza un inexorable proceso de degradación de la resistencia (curva $R(t)$), mientras las sollicitaciones, en general, crecen (curva $S(t)$). Una historia “natural” sería la descrita hasta el punto D: La sollicitación S crece con el tiempo mientras la resistencia R se degrada por causas naturales a un ritmo normal. En este caso, la vida de la estructura sería T_L .

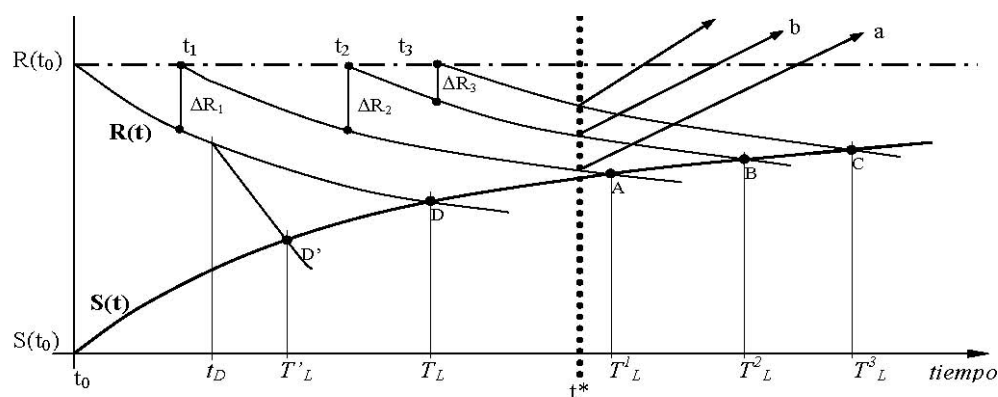


Figura 7.27. Evolución de sollicitaciones y resistencias de la misma a lo largo del tiempo.

Con el fin de que la vida útil pueda ser prolongada, es decir, la distancia entre R y S se mantenga ‘razonablemente’, habrá sido preciso que, en sucesivos instantes t_1 , t_2 , t_3 se hayan realizado intervenciones de reparación que habrán situado la diferencia $R - S$ en valores satisfactorios. En estos casos, la vida útil de la estructura alcanzaría los valores T_{1L} , T_{2L} , T_{3L} , en los puntos A, B y C respectivamente, siempre mayores que T_L , o que T'_L , consecuencia, p. ej., de una acción no prevista.

Debe observarse que la gestión del concepto $R - S$, plagado de incertidumbres, es netamente ingenieril y vinculada, obviamente, a la ingeniería de estructuras, aunque implica a otras variadas disciplinas (etiología de daños, materiales, equipamientos, historia, geología, geotecnia, etc.). En estas tareas los ingenieros y los arquitectos, sin un marco normativo que les ampare, han de hacer uso de su experiencia y buen juicio (mezcla de pragmatismo, conocimientos u oficio, escepticismo y prudencia). Resulta comprensible que, sin intervenciones, la curva $R(t)$ sea decreciente en el tiempo. Sin embargo, resulta menos evidente que sean crecientes las sollicitaciones $S(t)$. A los frecuentes recrecidos e inserciones hay que agregar otras causas como alteraciones en el empuje del terreno, los cambios de uso o el aumento de las cargas muertas y las sobrecargas, el aumento de la

¹⁹⁵ MOLA, F. “Intervención en la Basílica de San Marcos de Venecia”. Conferencia pronunciada el 13 de noviembre de 2000. Madrid: IABSE – Fundación COAM.

¹⁹⁶ Las resistencias y las sollicitaciones deben entenderse en sentido amplio: acciones mecánicas, durabilidad, seguridad del usuario, etc., labor resistente a una nueva estructura oculta. Se trata, sin duda, de casos extremos.

contaminación ambiental, de vibraciones por el tráfico, etc. Una posibilidad alternativa a la de intervenir sobre la resistencia (curvas de resistencia R incrementada a , b ó c) sería disminuir el nivel de sollicitación S , dado que también así se aumenta la vida T_L . Las medidas pueden ser desde alejar el tráfico rodado de la construcción hasta descargar la estructura confiando su labor resistente a una nueva estructura oculta. Se trata, sin duda, de casos extremos.

La figura 7.27 aporta otro motivo de reflexión. La escala del eje de tiempos indica que la intervención del técnico es sólo un hito más en el proceso de interacción entre la obra y sus constructores y mantenedores o modificadores, lo que el prof. Mola denomina “un continuo acto de amor”. Bajo esta perspectiva, el horizonte del análisis puede ser similar a los 50 ó 100 años de las estructuras nuevas. Después, si la intervención ha sido respetuosa y reversible, otra generación más preparada se enfrentará al problema en algún instante t^* . El referido diagrama puede describir, con suerte, la historia parcial de un elemento estructural o de una parte del edificio, pero no siempre el de una construcción en su conjunto. Para empezar, no existe un único instante t_0 , sino un proceso constructivo prolongado en el que la construcción crece, se desarrolla, modifica e interacciona consigo misma. Las reparaciones pueden empezar en ciertas zonas antes de completarse otras. Incluso es frecuente que unas construcciones se funden sobre otras.

Sólo por citar algunos ejemplos (figura 7.29), piénsese en la Giralda de Sevilla con el airoso recredido de Hernán Ruiz, la drástica inclusión de la Catedral de Córdoba en el cuerpo de la mezquita, la fachada-contrafuerte neogótica del s. XIX de la Catedral de Palma de Mallorca o el paradigmático del caso de la Catedral de León¹⁹⁷, que acumula cimentaciones romanas, alto-medievales, románicas y góticas. Sin acudir a ejemplos de tan alta alcurnia, basta pensar en el modesto edificio en el que se alberga la oficina de los ingenieros con los que colabora la autora de esta tesis, en la calle Barquillo de Madrid, objeto, como tantos otros, de continuas reformas a lo largo de su vida, que supusieron importantes modificaciones en la configuración de la estructura y en las cargas aplicadas (sucesivas repavimentaciones y rellenos para disimular las flechas diferidas de los forjados de madera), más sobrecargas de bibliotecas, oficinas,...

A título de curiosidad, reveladora de cómo el mantenimiento es la expresión de un compromiso asumido por una sociedad, la figura 7.30 muestra el caso de la mezquita de Djanné, en Mali. Cuando la construcción, en tapial, sufre el desgaste provocado por las lluvias —deseadas para casi todo, pero temidas para la construcción—, los ciudadanos dedican el tiempo preciso para restaurar la edificación.

7.2.5.1. La gestión de puentes

En la figura 7.24 ya se señalaba que de todas las fases que comportan la vida de un puente, la de su vida de servicio es la que más tiempo consume y más recursos económicos demanda. Llegando a duplicar, incluso, el coste inicial (véase 7.3.16).

¹⁹⁷ Véase Ríos, D. de los (1887).

La figura 7.28 presenta un esquema típico de las fases por las que atraviesa el proceso de gestión del patrimonio construido. Se ha dibujado en paralelo con el ciclo de actividades que, desde un planteamiento clásico, se llevan a cabo en el ámbito de la Medicina y, por extensión, con las construcciones. El planteamiento es clásico (Pieper) y ‘humano’, fácilmente comprensible. Al diagrama anterior preceden las fases de concepción del proyecto y de su ejecución, obviamente superadas al intervenir los técnicos de mantenimiento y de rehabilitación, y seguirían las de muerte y autopsia, temas tabú, pero inexorables y constituyentes de una gran fuente de enseñanzas.

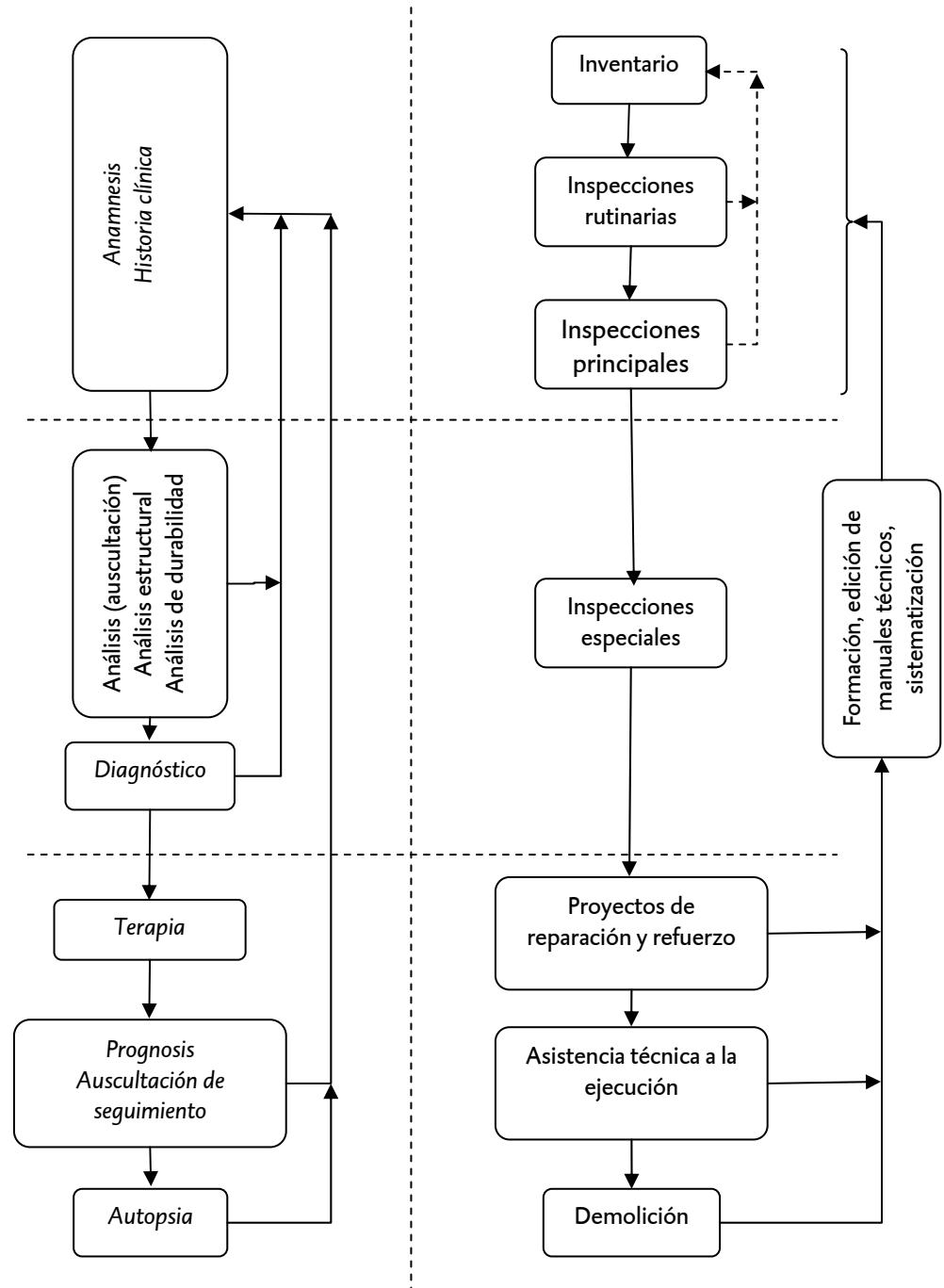


Figura 7.28. Fases del sistema de gestión de estructuras en régimen de explotación.

7. EL SER HUMANO Y EL PUENTE DE FÁBRICA



Figura 7.29. Ejemplo de superposiciones e inserciones como las del Ponte Vecchio en Florencia, la Giralda de Sevilla, la Mezquita de Córdoba, la fachada-estribo de la Catedral de Palma, la Catedral de León o un edificio del S.. XIX en Madrid.

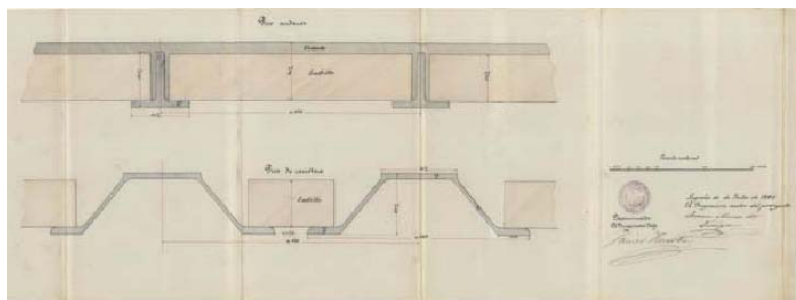


Figura 7.30. Mezquita de Djanné, en Mali. Construcción en tapial, objeto constante de restauración por parte de una población comprometida con su monumento.

Hace ya años que va calando en la opinión de los técnicos la sensación, evidente por lo demás, de que los puentes no son ‘eternos’, de vida ilimitada. Sufren achaques y deterioros cuyas causas hay que buscar en el uso y sobre-explotación, en su exposición a un entorno climáticamente hostil, a la acción de los cursos de agua, la presencia parasitaria de vegetaciones y, lamentablemente, a la no siempre certera actuación del ser humano. Todo ello se traduce en problemas de servicio (apertura de juntas, afeamiento, etc.) y de seguridad que van en progresivo aumento. Lo malo es que, mientras algunos daños aparecen de manera paulatina y advierten de su presencia, como las arrugas o la vista cansada del ser humano, denotando su envejecimiento, otros se manifiestan de manera oculta, clandestina y traidora, de forma que el colapso puede sobrevenir de manera brusca, frágil, cuando todo aparentaba robustez y auguraba longevidad. Este tipo de fallos se asemejan al infarto, el derrame cerebral y otras sorpresas dramáticas. Para detectar, prevenir o subsanar estos daños, es necesario seguir las siguientes fases (a) – (f):

- (a) La **anamnesis** es la historia clínica. En efecto, tanto un profesional de la Medicina como un técnico que se enfrenta a un caso clínico, deben conocer los antecedentes, la historia del paciente —el puente, el edificio—. No se trata de un interés erudito o historicista, sino de reunir la relación de datos disponibles sobre la historia del edificio, su proceso constructivo, las reparaciones, daños e incidencias que se hayan sucedido a lo largo del tiempo. Es una actuación que da un extraordinario valor al conocimiento estructural y de durabilidad del edificio, al tiempo que permite valorar y agradecer a nuestros antecesores la gran labor realizada. Es curioso, a este respecto, que se conserven más los buenos trabajos que los malos, cuyo legado es sólo la prueba del delito, sin documentos.

Entre la información de extraordinaria utilidad (figura 7.31) se encuentran el proyecto, los documentos de pago (albaranes y facturas) y, con reservas, recortes de prensa acerca de ciertas intervenciones. Suelen ser más fidedignas las fotos antiguas y hasta pinturas de época (figura 7.32).



Indicación del presupuesto de quincena, material y del que se propone para la formación del presupuesto adicional.

<i>Presupuesto Aprobado</i>	<i>Presupuesto Prestos</i>	<i>Cantidad que se propone para cubrir para la formación del presupuesto reformado.</i>	<i>Presupuesto Prestos</i>
Artículo 1º - Exploración	18.542,84	Artículo 1º - Exploración	45.000,00
Artículo 2º - Obras de fábrica	101.192,52	Artículo 2º - Obras de fábrica	189.000,00
Artículo 3º - Afirmado	141.930,75	Artículo 3º - Afirmado	46.000,00
Artículo 4º - Obras accesorias	14.177,17	Artículo 4º - Obras accesorias	38.000,00
Artículo 5º - Conservación y reparación	7.620,80	Artículo 5º - Conservación y reparación	7.800,00
Importe del presupuesto de quincena material	187.390,58	Importe del presupuesto de quincena material reformado	316.300,00
Incremento del 6,15	28.073,59	Incremento del 6,15	47.145,00
Presupuesto de contrato	215.384,17	Importe del presupuesto de contrato reformado	363.745,00

<i>Resumen.</i>	<i>Presupuesto Material.</i>	<i>Contrata.</i>
Importe del presupuesto aprobado	187.390,58	215.384,17
Importe del presupuesto reformado y reformado	316.300,00	363.745,00
Importe y presupuesto del presupuesto adicional	129.109,42	148.360,83

*D.º D.º
El Ingeniero Jefe*

*Paraguará de Julio de 1884
El Ingeniero en cargo*

Juan Gualberto

Figura 7.31. Fragmento de un proyecto. Del conocimiento o estimación de la época se pueden deducir datos tan valiosos como la naturaleza y resistencia de los materiales o las cargas utilizadas en el proyecto.

- (b) El **análisis** es el estudio cuantitativo de sus aspectos particulares. Ha de partir de la información preliminar recogida en la anamnesis. El análisis comprende dos actuaciones: la experimental (ensayos mecánicos —destructivos o no destructivos—, petrográficos, de durabilidad, de compatibilidad frente a eventuales tratamientos o materiales de reparación, etc., figura 7.33, arriba) y la numérica, mediante modelos de diferente nivel de sofisticación (figura 7.33, abajo), con el propósito fundamental de entender el funcionamiento de la estructura y, después, detectar coincidencias entre los daños observados y las zonas de máximas solicitaciones, para diferentes hipótesis, así como evaluar el nivel de seguridad, siquiera de manera aproximada, tanto en condiciones de uso o en situaciones transitorias durante las operaciones de reparación o refuerzo, frente a los diferentes modos de fallo posibles etc. Un análisis numérico deberá comprender modelos de varios tipos y estará seguido de un estudio de sensibilidad que permita calibrar la influencia que la variabilidad de los parámetros geométricos o mecánicos de la estructura tienen en la respuesta de ésta.

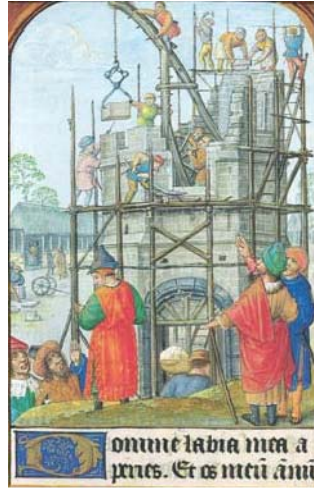


Figura 7.32. Miniatura que describe el proceso constructivo de una iglesia.

- (c) La **diagnosis** es la acción y efecto de recoger y analizar datos para evaluar los problemas de diversa naturaleza que afectan a la estructura y sus materiales y que se manifiestan en los daños o insuficiencias detectadas. En el ámbito de la Medicina se dice que una buena anamnesis constituye ya la mitad de la diagnosis, lo que es también cierto en el mundo del estudio estructural de construcciones. La otra mitad es fruto del análisis y de la experiencia. El técnico deberá prestar atención, en todo caso, al hecho frecuente de que no hay una sola causa, sino un cúmulo de ellas, de orígenes diferentes, cuyo alcance y consecuencias deberán tenerse muy presentes para no incurrir en errores en el análisis estructural y en distorsiones en la interpretación de los datos proporcionados por la auscultación. La diagnosis constituye una fase crítica del proceso: en la medida en que el técnico haya entendido bien la estructura, se haya introducido en su ‘organismo’, estará en condiciones de explicar los males que le aquejan (figura 7.34).
- (d) La **terapia** es el conjunto de medidas encaminadas a dar solución a los problemas previamente diagnosticados. La ejecución de medidas terapéuticas (figura 7.35) debe ser el resultado de un diagnóstico profundo y razonablemente certero si se desea contar con alguna garantía de éxito. Decir que las medidas correctoras deben aplicarse a las zonas que verdaderamente precisen la intervención puede parecer una obviedad, pero es muy frecuente, por desgracia, actuar de manera ciega y generalizadora, en la línea, aparentemente eficiente, de tapar el problema —no de resolverlo—, sin más consideraciones. Esta es una forma de actuar bastante extendida y viciada de origen porque, si bien se justifica el gasto realizado, no es menos cierto que se hace sin garantía de haber atajado el mal, lo que comporta el riesgo (para otros) de tener que volver a estudiarlo y repararlo con mejor criterio. A ello se añade, además, el que actuaciones cosméticas de este tipo entorpecen y hasta imposibilitan diagnósticos futuros.

7. EL SER HUMANO Y EL PUENTE DE FÁBRICA

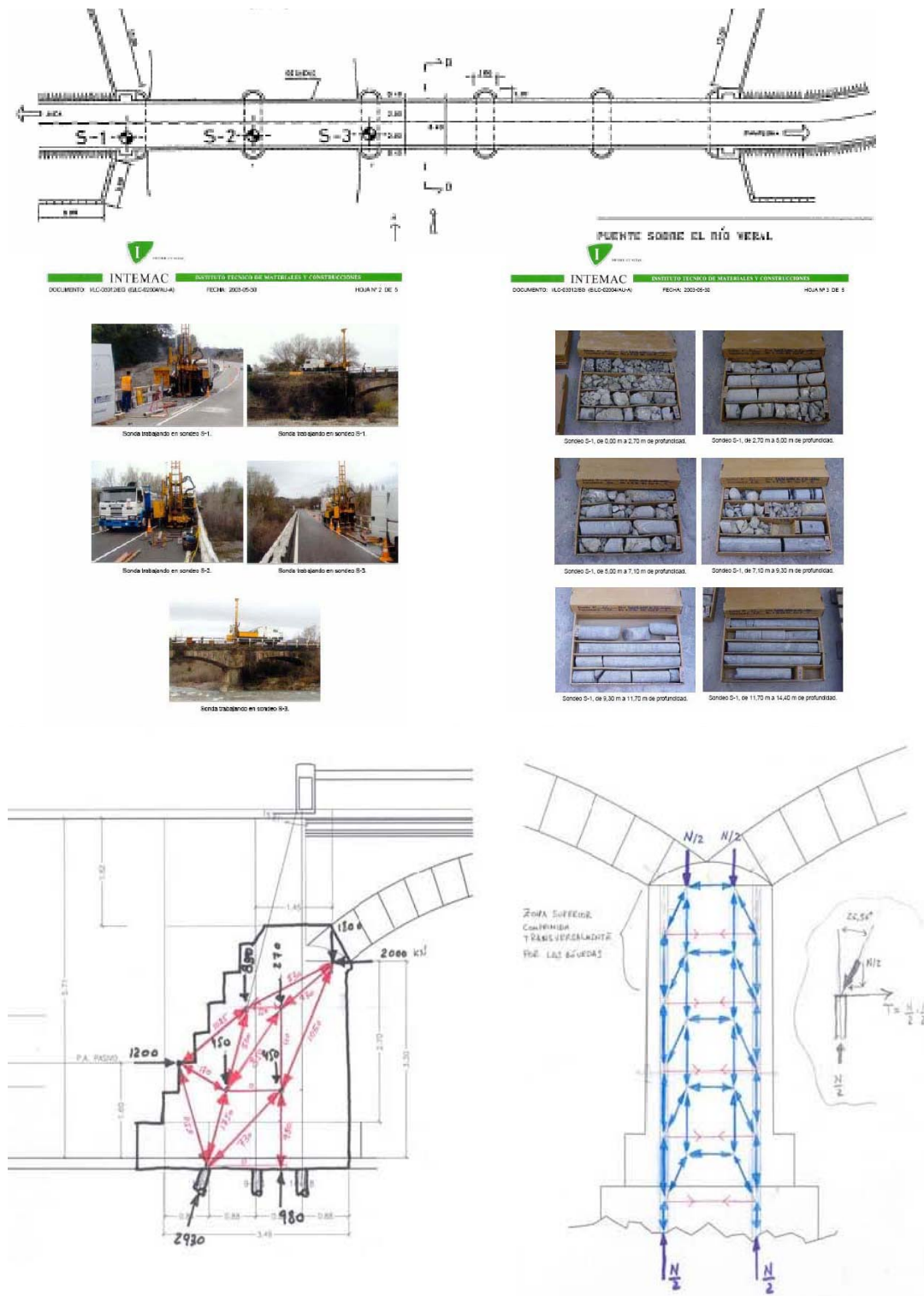


Figura 7.33. Arriba: Ejemplo de reconocimiento geotécnico y de fábricas en el puente sobre el río Veral. Abajo: Estudio analítico del estribo y de una pila del puente de Ponteceso, con el fin de deducir su capacidad resistente.



Figura 7.34. Daños reflejados en la imposta y el desorden de dovelas del puente de Ponteceso.

Cabe un matiz más en esta cuestión: han de analizarse con sentido crítico, comprensivo (y comprensivo con los errores y aciertos) las actuaciones terapéuticas de los técnicos que intervinieron en el pasado. La actitud en esta parte del trabajo debe ser especialmente humilde, valorando el trabajo del pasado, y desprovista de soberbia: al fin y al cabo es más que previsible que otros técnicos del futuro lo harán mejor, y a quienes es obligado dejar despejado y documentado el camino.

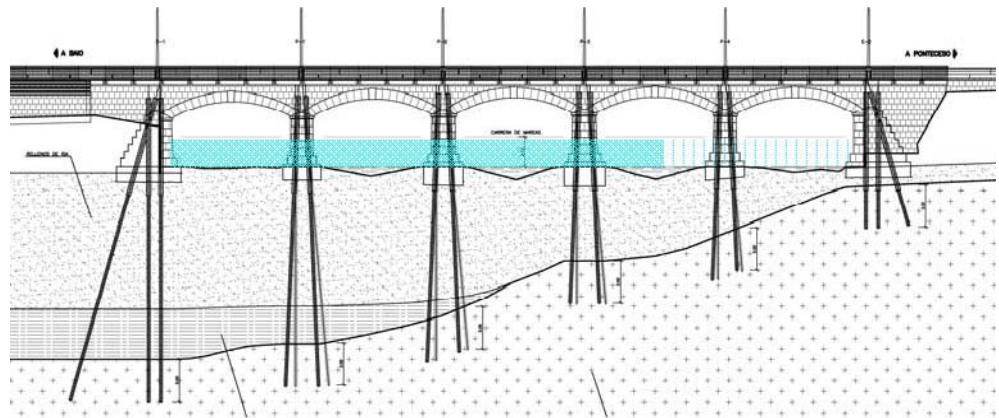


Figura 7.35. Recalce del puente de Ponteceso. Ejemplo de medida terapéutica para frenar el proceso de hundimiento y giro de la cimentación.

- (e) La **prognosis** o pronóstico es, por un lado, el principal aspecto a considerar para tomar una decisión sobre la necesidad y el alcance de una medida de intervención y, por otro, la fase posterior a esta intervención (terapia) o al diagnóstico si tras éste se decide no aplicar medida correctora alguna pero, con buen criterio, se decide hacer un seguimiento de los acontecimientos o, en su caso, de la bondad del tratamiento aplicado. El equipo autor de una intervención debe preguntarse por la eficacia y perdurabilidad de las medidas propuestas. Incluso el no intervenir debe ser una decisión sujeta a esta misma pregunta. La única respuesta fiable, sin renegar, naturalmente, de las experiencias previas propias o ajenas, es la que proporciona la monitorización basada en la auscultación previa o dispuesta ad hoc (figura 7.36). No debe sorprender que el resultado de la prognosis pueda comportar una revisión de la terapia aplicada, lo que exigiría a su vez la revisión de la diagnosis, del

análisis y hasta la ampliación de la anamnesis en ciertos aspectos. Naturalmente, el riesgo de volver sobre los pasos dados decrece en la medida en que hayan sido atinados y suficientemente profundos los pasos anteriores.



Figura 7.36. Auscultación en la Catedral de León después de la intervención de 1999 en la Silla de la Reina.

- (f) La **autopsia** es (lo ha sido siempre) una inmejorable ocasión para el aprendizaje. Superado el impacto inicial de un colapso imprevisto, al margen de aspectos judiciales y de depuración de responsabilidades, el técnico tiene la oportunidad de examinar qué sucedió, cómo sucedió y qué lecciones se aprenden de lo acaecido. La figura 7.37 muestra un caso paradigmático de un puente (asimilable a fábrica por ser de hormigón en masa, es decir, no armado). Tras una serie de riadas excepcionales se produjo el colapso cuyo estudio permitió diagnosticar el origen y deducir reglas para salvar la vida de otros puentes. En este caso el daño era exógeno, pero en otras ocasiones la autopsia sirve precisamente para determinar la anatomía interna de viejas construcciones (figura 7.38).

Ni que decir tiene que hasta llegar a ser objeto de atención la peripecia del puente ha debido cubrir una serie de estadios, empezando por la decisión planificadora de una autoridad política que establece que se ha de construir un puente. El ingeniero entonces concibe en el seno de su cabeza (y de su corazón) la configuración del puente. Ese embrión, que lleva implícito todo su código genético, es el proyecto. Tal documento se incuba en los despachos de los políticos y, finalmente, si no ha habido aborto previo, se da a luz, es decir, se construye. El parto –no podía suceder de otra manera– no es sencillo. Se ve rodeado de incertidumbres, de amenazas, de riesgos de inasistencia.

Inaugurado (es decir, maduro apenas ha nacido), el puente comienza su andadura como ser adulto que se ve expuesto a un entorno no siempre acogedor, y a una explotación casi siempre severa.

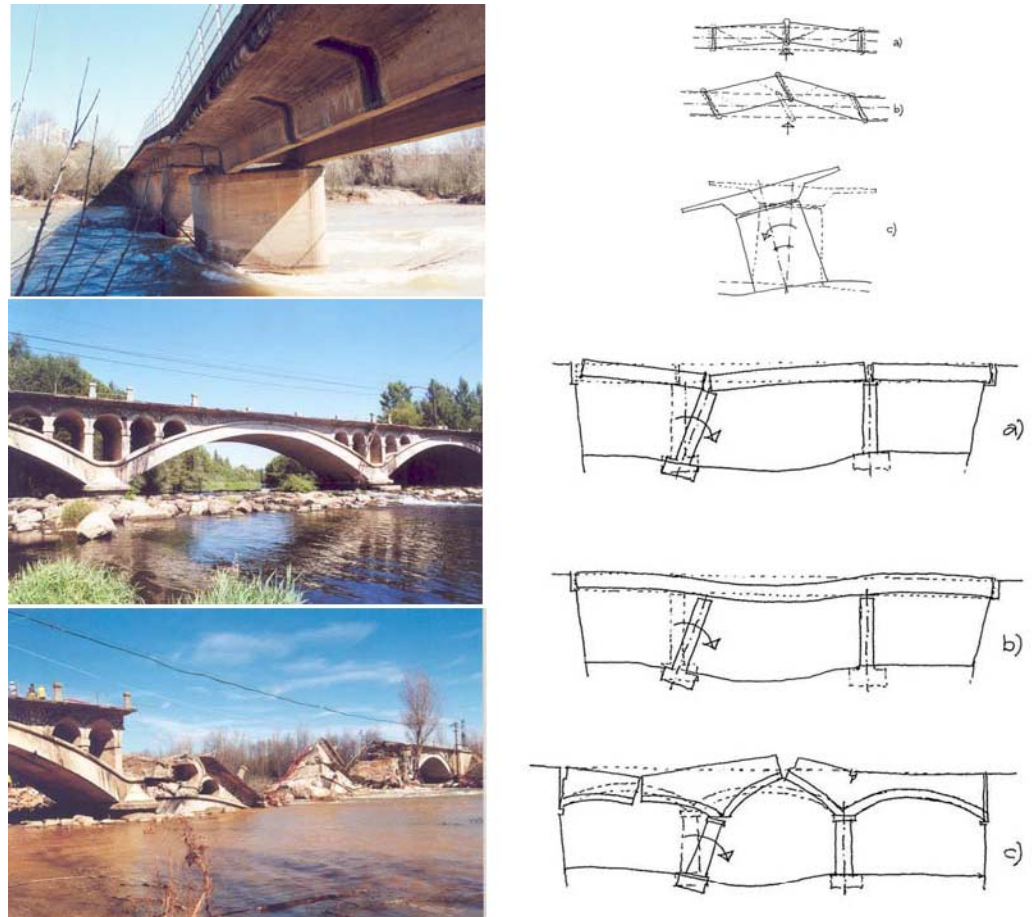


Figura 7.37. Colapso (muerte) de un puente.

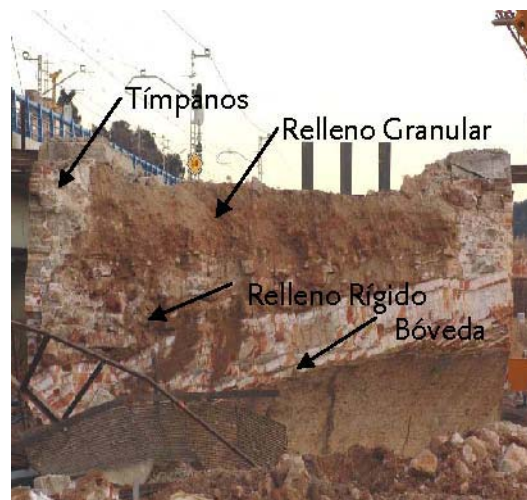


Figura 7.38. Desmontaje del puente sobre la Riera del Rubí.

7.3. Edades y ámbitos vitales del ser humano y del puente de fábrica

La literatura especializada actual de las disciplinas relacionadas con los diferentes aspectos vinculados a las edades o etapas en la vida del ser

humano y los ámbitos temáticos relacionados con su ciclo vital, muestra cierta reticencia en precisar las determinaciones y delimitaciones de estos conceptos. Naturalmente, estos especialistas tienen buenas razones para esta ‘indefinición’, mayoritariamente fundamentadas en la naturaleza cambiante de las sociedades —y por tanto de los seres humanos—, y en los múltiples factores psico-médicos, socio-económicos, culturales, ambientales, etc. que condicionan estos cambios, cada vez más rápidos, especialmente a partir de ‘la era tecnológica’. Por ello, una división o subdivisión en etapas mucho más detalladas se considera más *tradicional* y menos acorde con los cambios y con los nuevos fenómenos que se acaban de mencionar, como recuerda Giori (1994: 88) acerca del ciclo psicosocial:

“El ciclo psicosocial [...] puede ser dividido en las “tradicionales” fases del crecimiento como infancia, adolescencia, juventud, edad adulta, vejez y senectud [...] pero no se debe olvidar que “este” ciclo psicosocial es una creación de la sociedad moderna que, con la prolongación de la vida y con las nuevas formas de relaciones productivas, ha “inventado” literalmente nuevas edades como la adolescencia y la vejez, y ha permitido la expansión de otras edades como la de la juventud”.

No obstante, para poder profundizar más en de los campos fuente (ser humano) y meta (puente de fábrica) aquí propuestos y para (de)mostrar la *sistematicidad* de las vidas paralelas del ser humano y del puente de fábrica con mayor transparencia ‘visual’ y descriptiva, estimo necesario emprender una ‘disección’ mucho más detallada y delimitada de este *itinerario de las edades de la vida llamado «ciclo vital»*¹⁹⁸.

A continuación intentaré ofrecer, desde esta perspectiva más amplia, una alternativa detallada de las posibles y diferentes etapas y circunstancias del ciclo vital del ser humano, acompañada de una breve descripción de las mismas. Dada la antigüedad tanto del ser humano como del puente de fábrica, siempre que se hayan encontrado fuentes, se incluye de forma diacrónica, la consideración de estas edades en tiempos pasados. A la vez intentaré establecer la misma alternativa propuesta, paralelamente, para el puente de fábrica¹⁹⁹.

Para facilitar el seguimiento al lector, la descripción de cada etapa del puente de fábrica se ha escrito en cursiva, sin que la tipografía implique subordinación alguna de lo segundo respecto a lo primero.

¹⁹⁸ Además, en los tiempos transcurridos de gran parte de las etapas del ciclo vital de los puentes de fábrica, incluso de los últimos construidos, la definición y denominación de estos ciclos más modernos no existían para el ser humano, en el contexto psicosocial aludido. No obstante, como hoy día los puentes de fábrica “supervivientes” se encuentran, en muchos casos, en la etapa de la ‘tercera edad’, los conceptos modernos vinculados a estas etapas del ser humano se aplicarán también a los puentes de fábrica, en la medida de lo posible.

¹⁹⁹ Como se ha dicho con anterioridad, la actualidad de este planteamiento paralelo quedó aparente en las recientes Jornadas, celebradas por y para ingenieros especialistas (en puentes) en San Sebastián, 2005, sobre “La vida de los puentes”.

7.3.1. Planificación familiar

Según la ESA (2000: Vol.4, p.40), “Concepción, embarazo y nacimiento son etapas de un mismo proceso, el acto de procrear, asociado a conceptos tan comunes como “maternidad” y “paternidad”.

Para los puentes de fábrica, la relación íntima de estos tres conceptos se refleja en la primera parte del gráfico de la figura 7.24 (repetida, véase 7.2.5), que se refiere a la ‘decisión de construir’, el ‘proyecto’ y la ‘construcción’, dentro del ‘ciclo vital’ del puente, en el informe sobre el sistema de gestión de puentes²⁰⁰ para el Cabildo Insular de Tenerife, elaborado por el ingeniero especialista en puentes (de fábrica) Javier León (2006: 4):

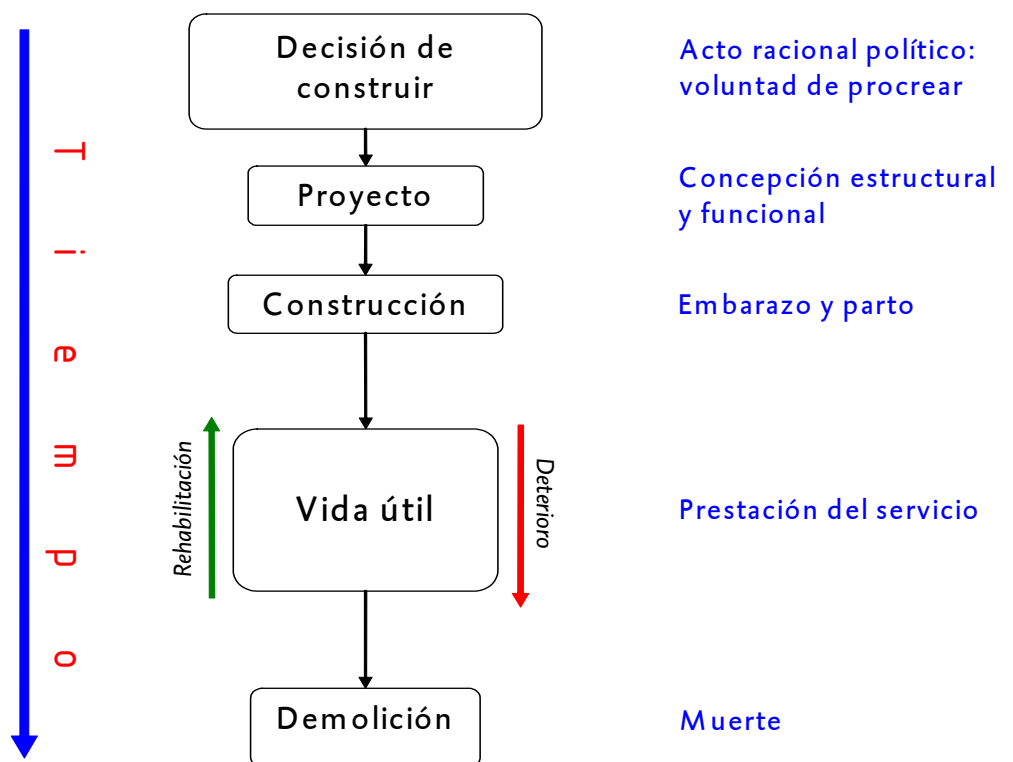


Figura 7.24 (repetida). Diagrama en paralelo del ciclo vital humano y del puente de fábrica.

“[En la antigüedad] escoger el momento adecuado para concebir también era importante. [...] A partir del siglo XVI la clase médica no hizo sino complicar las cosas: a los mitos religiosos se unieron las teorías médicas que consideraban nefasta la concepción coincidente con ciertas posiciones de los planetas, el ocaso de la luna o la luna nueva, y amenazaban con jorobas, cojeras o estupidez a los hijos de los que se

²⁰⁰ Este informe se presentó al público en rueda de prensa, el 12 de julio de 2006, para exponer a la sociedad las etapas vitales de todos los puentes, incluyendo los puentes de fábrica, y, por tanto, la necesidad de mantenerlos. Dicha presentación constituyó un hito sin precedentes en la concienciación de la sociedad española de que los puentes se ven inexorablemente sometidos al paso del tiempo; igualmente inevitable es invertir en ellos.

atrevieran a poner en dudas sus afirmaciones” (idem: 41). Hoy día, con métodos reguladores al alcance de cualquiera, el momento de concepción depende, sobre todo, de los medios económicos disponibles — independientemente del *deseo* de procrear—, como muestran las encuestas relacionadas con la baja tasa de natalidad de los últimos años en España.

A lo largo de la historia, la decisión para construir ha dependido siempre, sobre todo, de las decisiones políticas y económicas, como se puede apreciar, tanto en los textos técnicos antiguos como en los actuales (véase figura 24). Así, muchos de los posibles puentes de fábrica se quedaron en fantasías no realizadas...

7.3.2. Gestación

La concepción humana se produce, tradicionalmente, mediante la cópula entre el hombre y la mujer, pero aunque se trate de conseguir el objetivo de concebir mediante técnicas más modernas, como, p. ej., la inseminación artificial o la fecundación ‘in vitro’, el proceso es el mismo: el espermatozoide masculino fecunda el óvulo femenino.

En la ‘cópula’ para conseguir la concepción del puente de fábrica pueden intervenir más de dos participantes, al igual que en la etapa anterior de la decisión de construir. En tiempos pasados y actuales, el representante del poder político da el visto bueno (o no) al ingeniero o arquitecto para la ‘fertilización’ (realización) del proyecto y, por tanto, el comienzo constructivo. No obstante, esta decisión política de ‘fecundar al ingeniero o arquitecto’ está condicionada, a su vez, por posibles reacciones y respuestas por parte de la instancia política correspondiente (ayuntamiento, diputación, gobierno autónomo, ministerio,...), la ciudadanía (sociedad), los ecologistas, etc.

“Desde el momento en que una mujer se queda embarazada, y muy especialmente desde que siente la presencia física del feto al final del primer trimestre, se inician unas relaciones privilegiadas de ternura, comprensión e intuición que tendrán su culminación en el momento del nacimiento. Esto es lo que se llama [instinto] maternal. Pero este instinto no es innato. Los sentimientos se crean, se desarrollan y deben ‘alimentarse’ continuamente. Las relaciones privilegiadas que existen entre la madre y su bebé son específicas de la mujer, ya que se inician en la fecundación y van desarrollándose día tras día durante todo el embarazo. [...]” (ESA, 2000: 4, p.44).

La gestación es, además, un periodo delicado en el que la madre debe tomar precauciones (alimentarse equilibradamente, no fumar, etc.) para no poner en peligro la vida de la criatura.

La gestación del puente de fábrica es, ante todo, su concepción estructural y funcional (fig. 7.24), aunque se podrá alargar al proceso constructivo. Es, por tanto, la primera fase más importante del puente de fábrica ya que determinará, en gran parte, su futura durabilidad y vida útil (o calidad de vida). Este periodo representa, asimismo, el vínculo más estrecho (e íntimo) entre el maestro y el puente. En palabras de otro gran ingeniero, conocedor y hacedor de puentes, Jörg Schlaich (2005: 18-19): “The conceptual design is the birth of a structure or building. The knowledge and diligence combined with intuition and care as well as

openness for cooperation and advice —the designer invests in this initial phase—, define the characteristics and quality of the outcome. [...] The conceptual design phase is also the most creative phase thus comprising the joy of engineering, why miss it”?

Asimismo, el ingeniero Juan José Arenas de Pablo (2005: 353) destaca la fragilidad emocional de esta etapa: “[...] hay que recordar a unos [responsables políticos] y a otros [ingenieros colaboradores con las administraciones] que ésta es una actividad, la del proyecto de puentes, enormemente sensible”.

Sin embargo, no todas las gestaciones acaban en el nacimiento del hijo. Existen abortos naturales e inducidos, por causas varias.

Uno de los ejemplos más famosos de esta circunstancia es el caso del puente sobre el Bósforo (figura 7.39), proyectado por Leonardo da Vinci. Primero, da Vinci ofrece sus servicios como ingeniero al Sultán de Constantinopla Bayaceto II con estas palabras²⁰¹:

“Ha llegado a oídos de vuestro humilde servidor que tenéis la intención de levantar un puente desde Estambul hasta Gálata, pero que no lo habéis podido realizar hasta ahora porque no habéis encontrado a un hombre capaz de hacerlo. Yo, vuestro humilde servidor, sé como realizarlo. Lo construiría tan alto como un edificio, para que así, debido a su altura, nadie pudiera sobrepasarlo... Lo haré de tal forma que un barco pueda pasar bajo él aun teniendo todas sus velas desplegadas... Dispondría asimismo un puente levadizo para que, quien así lo deseara, pudiera pasar a la costa de Anatolia...”,

y termina suplicando “Quiera Dios que deis crédito a mis palabras y tengáis en cuenta a este vuestro servidor, que queda siempre a disposición vuestra”. No obstante, al final, su proyecto fue rechazado (por inviable²⁰² y costosísimo).

²⁰¹ Así empezaba la carta encontrada en los Archivos Estatales del Museo de Topkaki.

²⁰² Como cuenta la fuente (en Ramis (2003-2006): The galata bridge-Manuscript L, folio 66 r), Leonardo se había adelantado “300 años a los principios teóricos que permiten calcular este tipo de estructuras”, ya que “El puente debía salvar 420 metros, conectando los extremos del cuerno de oro, un estrechamiento en el río bósforo que separa Europa de Asia. Leonardo rediseñó el clásico puente de dovelas, estrechándolo en el centro y ensanchándolo en los estribos que lo conectaban con ambas orillas [...]. La anchura debía de ser de 24 metros, 360 metros de luz y 40 metros de altura sobre el nivel de la marea alta” (*op.cit.*).



Figura 7.39. Dibujo original de Leonardo da Vinci para el puente Galata sobre el Bósforo. (El dibujo, alrededor de 1502-1503, muestra la escala del puente, con un gran barco de velas desplegadas pasando por debajo de el.)

Incluso durante la construcción, el puente de fábrica no está exento de riesgos acerca de la viabilidad de su conclusión. No son escasas las obras de puentes iniciadas y nunca terminadas porque la línea férrea a la que pertenecían se quedara sin recursos, o expropiaciones e indemnizaciones se interpusieron en el proceso y obligaron a un cambio en el trazado. También es el caso de guerras o revoluciones o cambios políticos drásticos, que echan por tierra proyectos ya iniciados, incluso con obras en marcha.

Una modalidad reciente de fecundación, se basa en la congelación de ovocitos (óvulos fecundados), que pueden durar varios años en condiciones fértiles. Al cabo incluso de mucho tiempo pueden ser implantados en el útero de una futura madre (la propia biológica u otra mujer diferente) para ser gestados hasta término. Este aspecto, especialmente cuando los padres que continúan el proceso son diferentes de los biológicos de de la concepción, implica la aparición de nuevos sujetos de paternidad.

El antes mencionado proyecto del puente sobre el estrecho del Bósforo, de Leonardo da Vinci, ‘resucitó’ de esta manera:

“Un día de 1996, 500 años más tarde de que el Sultán rechazara la propuesta, Vebjorn Sand, un pintor noruego, visita una exposición de dibujos de ingeniería y arquitectura de Leonardo. Inmediatamente queda fascinado por el puente y se dirige a la administración pública de caminos y puentes, quienes aceptan el proyecto. Durante los próximos 5 años, coordina con ingenieros y arquitectos el proyecto mientras se consigue la

financiación necesaria. Finalmente, se inaugura en 2001 en Aas, Noruega, un puente peatonal con el diseño de Leonardo (figura 7.40).

El vuelo de la mente de Leonardo ha tocado un resorte interno de otro pintor, medio milenio más tarde, y el viejo sueño se ha hecho realidad. Un puente a través del tiempo, que nos conecta al pasado y al futuro” (Img: www.ritilan.com/archives/2004/06/).



Figura 7.40. El puente peatonal en Aas, Noruega (dcha.), basado en el proyecto de Leonardo da Vinci (izq.).

7.3.3. Nacimiento

“A lo largo de la historia, la única ayuda “profesional” en los partos era la de la comadrona, que había aprendido su oficio mediante la transmisión oral, asistiendo a partos y a través de su propia experiencia, y que era de gran ayuda si el parto no tenía complicaciones graves. [...] A finales del siglo XVII los médicos empezaron a asistir a los partos, [...] y se introdujeron nuevas técnicas y utensilios para facilitarlos. El parto natural comenzó a ser complementado [...] con el parto instrumental” (ESA, 2000: 4, p.41).

En ocasiones el parto es prematuro. En ese caso el bebé necesita de cuidados especiales que hoy día se prestan en las llamadas incubadoras durante un tiempo, hasta que se ha alcanzado la ‘madurez’ suficiente. No obstante, el momento del nacimiento siempre significa un acontecimiento especial:

“Siendo el parto el momento culminante de la llegada de un nuevo ser [...], en él se reproducirá el mito del nacimiento del propio clan”, lo que se traduce en “ritos asociados al nacimiento” (idem: 43).

El caso de la comadrona, cuyos conocimientos se basaban en la experiencia, es fácilmente comparable al de los antiguos maestros de obra. Asimismo, las nuevas teorías y técnicas, junto con la sofisticación de la maquinaria, permitieron a sus sucesores ‘especialistas’, los ingenieros, establecer una mayor garantía de éxito para un ‘final feliz’ en la construcción de los puentes de fábrica, (aunque era imprescindible su presencia y participación activa en cada momento). Como relatan León & Bauder (1999: 36-38):

“Hasta el siglo XVIII, los proyectistas y constructores de puentes se habían basado en criterios empíricos fundados en la experiencia,

acumulada durante centurias, y transmitida cuidadosamente de generación en generación por los maestros constructores. Se manejaban [y formulaban] ciertos ratios [desde Vitruvio hasta Palladio] de los que la experiencia aconsejaba no salirse si se querían evitar disgustos. [...] Los principios de la Mecánica Racional, sentados en el siglo XVII, y de las Matemáticas [...] condujeron ya en el siglo XVIII [...] a las primeras aplicaciones concretas a la construcción [...]. Así, fue preciso que Perronet se ocupara personalmente desde la concepción estructural y arquitectónica, procedimientos constructivos, estructuras auxiliares, ubicación de las canteras, maquinaria (muchas de la cual fue desarrollada por el propio Perronet) [...]".

En paralelo con los partos prematuros pero aún viables, puede contarse el caso de tantos puentes que, aunque no del todo concluidos, han sido objeto de inauguración, como el recién aludido, en el párrafo anterior, puente de Neuilly, objeto de una gran fiesta con motivo del descimbrado de sus bóvedas, meses antes de su verdadera entrada en servicio.

Antes y hoy, el momento final del proceso de construir ha coincidido siempre con una gran expectación, tanto por parte del creador de la obra como del público presente. En el caso de los puentes de fábrica, se trataba, a menudo, de un acontecimiento regio, eclesiástico o estatal a más alto nivel puesto que sus representantes solían ser los mecenas (cual padrinos) de estos puentes.

Aunque la fecha de nacimiento de un hijo es conocida para sus contemporáneos, e importante siempre cuando la cultura socio-política (o la política socio-cultural) imperante lo estime así, pasadas unas generaciones, suele ser difícil averiguar la de los antepasados, si no se cuenta con registros o archivos conservados de aquellos tiempos²⁰³.

Debido a los relativamente pocos textos supervivientes acerca de los puentes de fábrica, en la vasta mayoría de los casos, no se encuentran indicadores algunos sobre su fecha de nacimiento o, en el mejor de los casos, únicamente aproximaciones temporales.

Cabe una distinción adicional, que se analiza en 8.3: el lugar de nacimiento del puente no es tan obvio como puede parecer al encontrarse el puente hoy en un sitio fijo. A causa de un cambio a última hora, forzado por razones técnicas, políticas o sociales, el puente puede haber sufrido avatares como los de la madre que da a luz en un lugar diferente al previsto.

7.3.4. Paternidad responsable (del constructor-padre)

"[...] Se puede decir que existe también un instinto paternal. El padre, aunque no haya llevado a su hijo en su interior, puede tener relaciones [...] privilegiadas con él desde el momento en que nace: mimarle [...], cambiarle, etc." (ESA, 2000: 4, p.44).

²⁰³ Aunque el avance tecnológico de hoy nos permite archivar una casi infinita cantidad de datos en un espacio muy reducido, los documentos, cualesquiera, tienen una fecha de caducidad después de la cual, si no se renuevan, se destruyen para siempre. Por lo que, posiblemente, las futuras generaciones encontrarán las mismas dificultades para precisar estas fechas que nosotros con los antepasados de tiempos menos modernos tecnológicamente.

“Maternidad y paternidad trascienden entre los humanos los puros condicionamientos biológicos: basta con comprobar la cantidad de sociedades que admiten la adopción como forma de parentesco en primer grado. Si bien en la madre convergen la función biológica y la social, la paternidad biológica y la paternidad social no coinciden siempre en el progenitor. En muchos pueblos, incluso, el concepto de paternidad es algo básicamente cultural, (hasta el punto de contradecir a la naturaleza) [...]. A veces la paternidad biológica es sólo supuesta, y otras desconocida“ (idem: 42).

Como se ha visto en el apartado 7.3.2, el ingeniero o maestro de obra del puente de fábrica sí puede llevar a su creación (hijo) en el interior, cual madre biológica, y disfrutar de la alegría que provee esta estrecha relación, como recordó Jörg Schlaich. No obstante, de los muchísimos puentes de fábrica que han perdurado hasta hoy, de casi ninguno se nos ha legado a la posteridad el nombre de su autor, (aunque a veces el nombre del mecenas). Pregunta Javier Rui-Wamba (2001: 33), otro famoso ingeniero conocedor y hacedor de puentes: “¿Cuántos conocen el nombre del ingeniero que proyectó el Puente de Alcántara, quizás, el más fácil de conocer? Lo que sí se sabe es la Administración que lo hizo posible y las razones que la llevaron a construirlo”.

Como no se conocen los autores de los puentes de fábrica, y aunque se conocieran, haría probablemente muchísimo tiempo que no estarían entre los vivos, dada la longevidad de estos puentes, es de vital importancia (nunca mejor dicho) que tengan ingenieros ‘adoptivos’, es decir, en palabras de Javier León (2005: 682) que “los cuidan y prolongan su vida útil” como si fueran sus autores.

No obstante, al contrario del reconocimiento oficial de un padre adoptivo como padre de pleno derecho que incluye dar los apellidos al nuevo hijo, son ignorados los nombres de los ingenieros adoptivos (idem) como relata este ingeniero. A este respecto, otro gran ingeniero, el profesor Franco Mola (2000), afirma que “el proceso de interacción entre la obra y sus constructores y mantenedores o modificadores es «un continuo acto de amor»”. O precisamente porque es un acto de amor, no se ha hecha pública esta paternidad adoptiva porque este ingeniero (o ‘madre-ingenera’) da mucho más valor a la criatura-puente, a la que ha infundido nueva vida, que al hecho circunstancial de haber participado en su reparación.

Se mencionó en 7.3.2 el caso particular de los hijos resultado de una fecundación *in vitro*, que podían comportar la aparición de nuevos sujetos de paternidad si no coincidían los padres continuadores del proceso de gestación con los autores de la concepción.

En el caso de los puentes, la fecundación in vitro da lugar también a diferentes sujetos de paternidad, separados por siglos de distancia incluso, como se ha expuesto en 7.3.2.

7.3.5. Bautizo

Todas las sociedades y religiones siempre han destacado ciertos momentos en la vida del ser humano con determinados ritos, aunque no coincidan en el número ni en la importancia de los mismos. Desde la antropogerontología, Gómez García (1995-2006: 1) lo formula así: “La

observación social nos hace ver la existencia de diversas edades o etapas de la vida y la existencia de ritos que marcan el inicio de cada una de esas etapas, y que le confiere su sentido inseparablemente individual y social: Ritos en el momento del nacimiento [etc.], que han tenido gran arraigo en las costumbres populares”. Como ejemplo pone los sacramentos de la iglesia católica que “están concebidos con esa misma intención de consagrar los momentos primordiales de la vida, que significan un cambio o un tránsito: Bautismo de los recién nacidos [etc.]” (idem).

El bautizo del puente de fábrica se celebraba en honor a la culminación con éxito del largo —y a menudo difícil y costoso— proceso de concebir, proyectar y construir. Destacan todos los autores, desde los textos más antiguos hasta los más recientes que, la importancia de haber logrado esta proeza se reflejaba en la grandeza de esta fiesta a la que acudían tanto las respectivas autoridades (políticas, religiosas, etc.), en calidad de padres o padrinos (ocasión que aprovechaban para exhibir su condición de tales), como el pueblo llano.

De la misma forma que el bautizo religioso pretende introducir una marca de condición, de señalar que el bautizado goza de unos carismas concedidos, la inauguración del puente de fábrica (su bautismo) le confiere al puente que lo disfruta de mayor relevancia que a los puentes no inaugurados pero igualmente en funcionamiento.

7.3.6. Importancia del nombre propio

El acto de dar nombre a seres y objetos es inherente al hombre desde que se expresa mediante el lenguaje. Asignar un nombre propio individualizado e identificativo refleja asimismo la importancia específica (y personal) que les concede, en contraste con una designación general acorde con la categoría a la que pertenece. Mucho más que en la actualidad, en tiempos antiguos, la elección del nombre propio o de pila para un hijo estaba estrechamente vinculada a las tradiciones y costumbres socio-culturales (incluyendo las religiones) imperantes. Así se explica la predilección por el nombre del padre o de la madre (para el primer hijo/a), del santo del día de nacimiento, el del padrino o de la madrina, etc.

En algunas ocasiones diferentes a las de cambios de nombres en hijos adoptivos, se otorga un nombre nuevo a personas cuyo nombre anterior ignoramos. Es el caso de Robinson Crusoe, que otorga a su nuevo compañero el nombre de “Viernes”, ignorando su nombre primigenio.

El puente de fábrica se ha distinguido siempre por su nombre propio (muy al contrario de los puentes de hoy...). Su designación dependía, igualmente, de dichas tradiciones y costumbres. Es más, a veces se invertía el proceso y el puente mismo daba nombre al pueblo o residencia de los hombres, como sucede con Pontevedra, Ponteceso, Saarbrücken, Cambridge, etc. (véase 8.6).

Algunos puentes han adquirido una nueva denominación a lo largo del tiempo, diferente a la que se les concedió en su momento. Es el caso de los puentes del Diablo²⁰⁴ o de los puentes cuyo nombre original se perdió

²⁰⁴ Existen muchos puentes antiguos que se conocen más con el nombre ‘del Diablo’ que con su nombre original. El origen de este cambio denominativo está relacionado con las

por cambios políticos o culturales. Un ejemplo en España son los puentes romanos que cambiaron de nombre en la época árabe.

7.3.7. Aspecto físico: forma e imagen

Aunque la preocupación por el aspecto físico, también llamado ‘culto al cuerpo’, puede parecer un tema más actual que antiguo, la devoción e, incluso, la obsesión por la belleza exterior del ser humano, entendida como *simetría*²⁰⁵ perfecta de la imagen (y, por tanto, sobre todo atribuible a la juventud), era fundamental para griegos, egipcios o romanos. Por ello, cualquier tipo de adorno adquiría una importancia distintiva, reflejada en ricas vestimentas, calzado, maquillajes, joyas, etc., que hemos podido contemplar en pinturas y esculturas de aquellas épocas. El ideal de belleza física es una constante en toda las sociedades con diferentes sensibilidades y no se trata en esta tesis de abordar los valiosísimos matices que concurren en este concepto.

Los puentes de fábrica son la ‘viva imagen’ de este antiguo patrón de belleza, tanto por su estructura simétrica²⁰⁶ como por sus elementos (adicionales) decorativos.

Es bien conocido que la estética de los puentes ha preocupado a los autores, inductores (políticos) y a la sociedad que disfruta o sufre del aspecto físico de ellos. Naturalmente es una cuestión sumamente amplia y abierta al constante debate, puesto que está sometido a las modas, a los estilos, a las veleidades de algunos autores y al afán de contar con puentes de marca (categoría) porque eran símbolos de poder. La cuestión, que ha llenado, llena y llenará libros enteros, no se trata en esta tesis.

7.3.8. Partes vitales del cuerpo (del ser humano y del puente)

Las partes vitales del cuerpo están constituidas por el esqueleto óseo, los órganos vitales de los distintos aparatos, tejidos, músculos, etc.

La sinergia de todos ellos, supuesto que funcionan bien individualmente, asegura la plena capacidad vital del ser humano. Este es un argumento que se ha utilizado en muchos ejemplos sociológicos, políticos y también técnicos.

El puente de fábrica consta de diferentes elementos estructurales y funcionales (fig. 8.3 en 8.3) que, en conjunto, hacen de la obra de fábrica un objeto resistente, útil y duradero.

En 8.8, se presenta la rica variedad de elementos (e, incluso, de accesorios) y sus respectivas denominaciones, evocadoras del carácter vital de estos puentes: zapata, riñón, hombros, tímpano, etc. Además, en el cap. 6

antiguas creencias supersticiosas en caso de infortunios. Así, un puente que sufría muchos daños estructurales o funcionales (por inundaciones, etc.) tenía que ser ‘obra del diablo’.

²⁰⁵ La simetría era un valor asociado a la belleza. Aunque se aceptase la asimetría humana, el ideal era la simetría y la proporción que se asociaban, incluso, a un mayor o menor nivel de fertilidad humana (femenina y masculina), según el grado de perfección de los rasgos físicos.

²⁰⁶ Heinrich (1989: 39-41) relata el caso del Ponte Fabricio (69 a.C.) en Roma cuyos arcos están formados por círculos completos, porque los romanos eran fieles a la idea de que el círculo representaba la figura geométrica ideal.

se recoge con detalle la etimología y las características de términos vinculados a las partes vitales.

7.3.9. Cualidades o defectos congénitos

Toda malformación o defecto congénito de una parte vital en el cuerpo del ser humano condiciona su futura vida. En la mayoría de los casos, y naturalmente ligada a la gravedad o grado de ellos o su irreversibilidad, conducen a una disminución de la calidad de vida (que puede afectar a alguna etapa o a todo el ciclo vital). Estos defectos congénitos pueden ser físicos o psicológicos (admitase la simplificación). No obstante, aunque éstos no constituyan los únicos factores que pueden mermarla, la ausencia de disfunción o defecto congénito, predispone tanto a una vida funcional más duradera y mejor como a una mayor ‘inmunización’ o resistencia fisiológica y psicológica ante circunstancias y adversidades.

La durabilidad y la vida útil del puente de fábrica dependen, principalmente, de la calidad de los materiales de los que están hechos sus partes y elementos. Aquella garantiza, mayoritariamente, la capacidad resistente del puente en situaciones adversas.

Hay defectos congénitos imputables al diseño, a la concepción, a la propia configuración que ha dado el ingeniero al puente, con independencia de la calidad de los materiales. A eso se suma, es muy frecuente en los puentes de fábrica, un incorrecta relación con el terreno (escasa cimentación, elección inadecuada de los pilotes o las zapatas, etc.). Este mal intelectual condiciona asimismo su vida futura de manera severa.

A veces la malformación se produce en el momento del parto. El descimbrado de muchos puentes alteró su geometría de tal forma que se han visto afectadas tanto la capacidad resistente como la apariencia estética.

7.3.10. Sinergia de las partes vitales

Como se ha indicado en el apartado 7.3.8, la interrelación de todas las partes del cuerpo, incluyendo músculos, tejidos y, naturalmente, órganos, es tan importante como la calidad individual de las mismas. No es, por tanto, de extrañar que el cuerpo entero, sus partes y sustancias se comparen, a menudo, con una máquina: cada elemento tiene su función propia y, además, es pieza dentro de una cadena de acción y reacción que habilita el funcionamiento del conjunto en sintonía. Asimismo, el (buen o mal) comportamiento biológico de las partes afecta y condiciona el comportamiento (neuro) psicológico, y viceversa.

El equilibrio estático del puente de fábrica depende tanto de su estado externo como del interno. Solamente la suma de las funciones propias y (de las) encadenadas de las partes garantizan la estabilidad y el buen funcionamiento del conjunto. Así, los tímpanos contienen las tierras del relleno, que a su vez reparten las cargas que circulan en superficie y las transmiten al trasdós de la bóveda que a su vez transmite a los pilares y estribos, quienes, por último, conducen las fuerzas hacia el terreno a través de las zapatas, pilotes, encepados, etc. En definitiva, no hay elementos

superfluos en un mecanismo cuyos componentes generan una sinergia que se plasma en un correcto funcionamiento integral de una obra de fábrica.

7.3.11. Edad y origen de partes del cuerpo (y elementos)

Como se ha mencionado anteriormente en relación con ‘la edad’ (o única edad) del ser humano, tampoco se puede establecer una edad exacta o única para las partes de su cuerpo. Dependen, en definitiva, de los mismos factores cronológicos, biológicos, sociales y psicológicos, etc. y, por tanto, pueden tener las mismas edades, en líneas generales e individuales, como el ser humano. Es más, las edades del ser humano están, a menudo, estrechamente relacionadas con las edades de sus partes y las circunstancias que le rodean. Por ejemplo, de boca de un médico es bastante frecuente escuchar la siguiente ‘sentencia’ (para un paciente de, digamos, 70 años): “aunque tiene Vd. una moderada osteoporosis, su corazón está en plena forma y su espíritu se mantiene joven”.

El origen de las partes del cuerpo es también tan ‘misterioso’ (evolución genética, creación divina *ad hoc*) como el del ser humano entero. Si, además, pensamos en las posibilidades actuales de sustitución-renovación (transplantes) de muchas partes del cuerpo y en la obligación legal de mantener el anonimato de los donantes, es evidente que no siempre será fácil determinar la procedencia de las mismas.

Por la extraordinaria durabilidad del puente de fábrica y la relativamente escasa documentación disponible sobre ‘sus edades’ (en el sentido anterior), se plantea el mismo problema para las partes y elementos que lo componen. Además, al contrario del procedimiento reciente en el ser humano, la sustitución o renovación parcial(es) en el puente de fábrica tiene una larga tradición, presentando, no obstante, la misma (o incluso mayor) problemática identificadora de los orígenes de estas partes. Por ejemplo es el caso de pavimentos, baberos (vierteaguas), pretils, tajamares, etc. Son elementos de una vida útil más pequeña en comparación con los elementos principales (bóvedas, cimentaciones, etc.) y, por tanto, se han ido sustituyendo a lo largo de la historia.

7.3.12. Crecimiento, desarrollo y reproducción

Parafraseando y citando a *Salud Hoy* (2003: 3-4), la infancia del ser humano destaca por su indefensión y necesidad de asistencia que sirve de base para construir las relaciones de apego con los padres, así como por el desarrollo sensorio-motor. En la adolescencia, se espera de él “que complete el estadio de las operaciones formales, desarrolle su independencia en relación con los padres, y construya una noción estructurada de su identidad [...]”. En palabras de Giori (1994: 76), las fases de crecimiento y desarrollo no sólo están marcadas por esta dependencia ‘biológica’ y las continuas modificaciones físicas del individuo (altura, peso, etc.) en sus principios, sino también por la alta mortalidad en la infancia y la bajísima mortalidad a finales de la adolescencia. No obstante, dado que el desarrollo del ser humano no cesa nunca (aunque no se note un gran cambio físico hasta la madurez cuando empieza a evidenciarse la involución fisiológica), es evidente la manifestación “de interacción entre los sistemas biológico, social

y psicológico que acompañarán, desde el nacimiento (y quizás incluso desde la fase fetal), el completo curso de la vida”.

Desde siempre la reproducción del ser humano es el fundamento para la supervivencia (perpetuidad) de su especie y, por tanto, un instinto innato. No obstante, hoy día, el ser humano no sólo puede controlar este instinto (hasta oprimirlo por completo si se opone a lo que entiende por ‘calidad de vida’, véase razones en 7.3.1), sino (también) ‘variar’ esta ‘reproductibilidad’ más allá de la biológica-sexual mediante los avances biotecnológicos (reproducción asistida artificialmente, células madre), sin descartar, en un futuro, hasta la clonación humana.

El proceso constructivo del puente de fábrica incluye (y predispone) tanto su crecimiento como su desarrollo. La buena evolución de ambos está sujeta a múltiples factores importantes y determinantes que varían desde el lugar de ubicación, el cuidado del constructor, el perfeccionamiento constructivo y de cálculo, los accidentes, etc., hasta condiciones político-económicas, geotécnicas y climáticas. Son estos últimos factores, asimismo, los que determinarán, en gran parte, la suerte de su futuro desarrollo y evolución, una vez terminada la construcción.

De la misma forma que las sociedades avanzadas se preocupan por asegurar una calidad de vida que está dando lugar a una mayor longevidad, los ingenieros de estas sociedades están aprendiendo a mejorar la ‘calidad de vida’ y la vida útil de los puentes de fábrica. También se hizo así en el pasado hasta que estos puentes cayeron en el olvido de los técnicos (hacia 1960), como ya se ha dicho.

La reproducción del puente de fábrica depende del deseo del maestro de obra y tanto o más de los factores (e instituciones) que deciden sobre la concepción de su proyecto (véase 7.3.1 y 7.3.2). Una ética profesional ‘malentendida’ por algunos constructores (pasados y actuales) es la repetición constructiva de un mismo modelo de puente de fábrica que les había salido ‘bien’ (seguro, sin riesgos), pero, eventualmente, sin una adecuada compensación del correcto encaje en el entorno geotécnico y social correspondiente.

7.3.13. Plenitud: sentido y funciones de la vida

El concepto de plenitud en la vida del ser humano se entiende como la etapa ‘cumbre’, de madurez y de equilibrio: el ser humano alcanza una estabilidad máxima de realización, esto es, su capacidad funcional está en su mejor momento. Este equilibrio entre buena salud y actividad socio-laboral, acompañado por la compensación y el reconocimiento individual, colectivo y económico, da sentido a su vida que necesita para sentirse plenamente útil o, lo que es lo mismo, feliz. En la figura 7.2 (en 7.1.1) se puede identificar la madurez (la plenitud) del ser humano en los ciclos biológico, social y psicológico.

El puente de fábrica alcanza su plenitud cuando está en pleno rendimiento: cumple sus funciones de comunicación (salvar ríos y valles, etc.) de la manera esperada, sin incidentes ni alteraciones en su estructura o comportamiento. A esta etapa del puente de fábrica se llama también su ‘vida útil’. En la figura 7.24 (en 7.2.5 y 7.3.1) se indica como este periodo de vida útil es el principal, el más dilatado y el que más importa a la

sociedad, aunque ésta no lo note hasta que sobrevienen los achaques o, en su caso, los colapsos súbitos.

7.3.14. Prestigio, admiración y respeto

Es probablemente en la etapa anterior, de plenitud, cuando el ser humano actual (occidental) goza del mayor prestigio y admiración, debido a los valores socio-culturales reinantes (con una clara predilección por ‘premiar’ el éxito económico sobre otros factores). No obstante, ni siempre ha sido así, ni es así en otras culturas, donde el prestigio, la admiración y el respeto están mucho más ligados a la riqueza de experiencia y conocimiento, por lo que suelen recaer en los miembros de más edad cronológica. Un ejemplo da Gómez García (1995-2006: 4):

“En las sociedades tribales, los ancianos mantienen el máximo rango en las familias y los clanes. Su consejo gobierna la vida colectiva. Compensan la disminución de sus fuerzas físicas con la sabiduría necesaria para conservar la cultura y la integración del grupo. Los ancianos suelen disfrutar de privilegios, como en algunas tribus australianas, donde se piensa que el saber y el poder mágico aumenta con la edad. Entre los gitanos, el anciano conserva su autoridad y es tratado con respeto”.

El puente de fábrica ha experimentado los mismos cambios socio-económicos respecto al nivel de prestigio, admiración y respeto que se le concede. Si en los tiempos romanos era símbolo de grandeza y superación humana, en la actualidad, donde ‘viejo’ equivale a ‘inútil’ es sumamente difícil restablecer su prestigio y gran valor cultural histórico-artístico.

A título de ejemplo resulta socialmente admirable para la sociedad que los puentes romanos sigan siendo protagonistas del cruce de los ríos en plenas facultades, en comparación con otros puentes modernos. Esto constituye un ejemplo, por relativización, del valor que adquieren los puentes de fábrica con respecto a otros puentes modernos. Otra vía posible para tal fin parece estar en el argumento económico: dada la gran cantidad de puentes de fábrica en la red ferrocarril y de carretera española, es más rentable restaurar o rehabilitarlos que demolerlos y construir puentes nuevos en su lugar.

Hace 20 años publicó Mingote una inolvidable viñeta a propósito de un incidente de un puente moderno en Salamanca: sobre un paisaje alusivo de la ciudad se destacan el puente moderno y el puente romano. Un cartel anuncia a los asombrados ciudadanos: “el tráfico pesado desviado por el puente romano”. Puede citarse también, como ejemplo de relevancia social del puente de fábrica, la letra de la canción de Manolo García, cantante y ex-miembro del grupo musical español El último de la fila, “En un estanque de libélulas”, y en concreto los versos “El amor es de luz que pasa por ojos de puente romano. Luz cambiante que acarició sus sillares con las manos que los tallaron”.

7.3.15. Prestigio de la madre-padre constructora-constructor

En la actualidad, el concepto de prestigio parece estar muy alejado del estado de ser padre (o madre). Si en la antigüedad, tener una familia

numerosa garantizaba mano de obra múltiple y seguridad proveedora para la vejez de los progenitores, y por tanto aportaba prestigio y respeto, hoy no parece reportar prestigio (social) alguno, sino más bien es calificado por muchos como ‘locura’ o, en el mejor de los casos, ‘un lujo’ (véase 7.3.1). Así, parece que tanto en tiempos pasados como de hogaño, la paternidad está ligada, primeramente, a la economía. La diferencia está en que antaño, esta ‘inversión’ daba prestigio a los padres mientras hoy parece todo lo contrario.

Una excepción se encuentra, tal vez, en la importancia de la perpetuidad del linaje (apellido) en familias ‘ilustres’ que se considera, en sí, prestigio. Incluso otra puede darse, si el vástago destaca o alcanza notoriedad positiva en algo, hecho que no sólo suele llenar de orgullo a los padres, sino repercutir positivamente en su estatus social y prestigio aunque su procedencia socio-económico sea humilde.

*Como en el caso anterior (7.3.14) del prestigio de los puentes de fábrica, el prestigio de sus constructores ha sufrido un revés inmenso. Si a los constructores romanos se admiraba, como colectivo (aunque sus nombres como constructores individuales carecían de importancia, como se apuntó previamente), por sus proezas en forma de puentes de fábrica, a los constructores ‘adoptivos’, que les cuidan, no se les concede prestigio alguno*²⁰⁷.

Curiosamente, el caso contrario se da en los pocos arquitectos de hoy que de vez en cuando deciden construir un puente: no sólo se dan a conocer más por ello y se aumento su prestigio socio-profesional sino, a menudo, se conoce a estos puentes por el nombre de su arquitecto (p. ej., “el puente de Foster”, etc.). A veces, incluso, el prestigio es para el político que lo mandó construir. Así, en muchos textos técnicos se menciona al puente —como en el caso del puente llamado “Molins de Rei” que mandó construir Carlos III sobre el río Llobregat, cerca de Barcelona—, y se ignora al autor de la obra.

7.3.16. Anamnesis, análisis, diagnosis y terapia

Tarde o temprano, el ser humano acaba por convertirse en paciente, en objeto de estudio por parte del médico.

Cuando sucede, sea por enfermedad o accidente, etc., es fundamental que se tenga una visión global, esto es, el historial completo, tanto de datos clínicos como de otros relevantes, del paciente. Aquello es esencial para poder realizar los reconocimientos y análisis pertinentes de las patologías, incluyendo la biopsia si fuera necesaria, una diagnosis exacta para conocer la etiología en detalle y, posteriormente, una terapia lo más adecuada posible, seguida de una prognosis sobre el estado definitivo (rehabilitación total, parcial, incapacidad leve o grave, muerte...) en que quedará el paciente.

Aunque en todas las edades del ser humano, este procedimiento es importante, normalmente adquiere mayor relevancia en los inicios y, sobre

²⁰⁷ León (2005: 682) menciona esta circunstancia de la siguiente manera: “[...] son conocidos los nombres de algunos ingenieros creadores [...], pero son ignorados los nombres de los ingenieros que los cuidan y prolongan su vida útil”.

todo, al final del ciclo vital, esto es, en la tercera y la cuarta edad (véase figura 7.1 en 7.1.1).

Exactamente lo mismo le pasa al puente de fábrica. Las mayores desgracias le suelen suceder durante el proceso constructivo o después de la edad de máxima capacidad funcional, esto es, en el camino hacia el fin de su vida útil. Dadas las ‘avanzadas’ edades de los puentes de fábrica supervivientes —sorprendentemente son muchísimos, y muchos de ellos siguen prestando servicio, después de tantas décadas (incluso siglos), por lo que se convierten en paradigmas de ingeniería sostenible—, para garantizar o prolongar su vida útil, los ingenieros ‘cuidadores’ (véase detallado en el siguiente epígrafe) tienen que decidir qué es lo que hay que hacer y cómo hacerlo.

En primer lugar y de vital importancia es el análisis profundo de las cimentaciones y su capacidad portante —desde 2003, el 50% del coste total de rehabilitación de puentes de fábrica ha sido dedicado a diferentes operaciones en cimentaciones—, y, en caso de daños, la posterior intervención adecuada (restauración, refuerzo, etc.), para evitar la ruina del puente.

No obstante, como en el caso de los seres humanos mayores, para poder llegar a una diagnosis, terapia y prognosis correctas, hace falta una anamnesis completa (véase figura 7.28 en 7.2.5 y en 7.3.17).

Para conseguir este objetivo, el antes mencionado grupo de trabajo “Puentes de fábrica”, constituido por especialistas de diferentes campos y que forma parte del Comité de Puentes de la rama española de A.I.P.C.R., empezó hace tres años a elaborar un documento de directrices específicas para ingenieros involucrados en diagnosticar y solucionar los problemas particulares de estos puentes. Este documento presenta de manera rigurosa y pragmática el conjunto de la problemática y las posibles soluciones.

No obstante, como suele pasar con las estructuras de fábrica, el ingeniero se ve confrontado con varios retos: tiene que tratar un material ‘inusual’ (la fábrica), de estructura ‘inusual’ (existente pero longeva) y, a la vez, con técnicas avanzadas de caracterización e intervención (aparte de otras circunstancias atenuantes, aludidas en 7.2.5).

Para hacerse una idea concreta de este concepto, tanto para el ser humano como para el puente de fábrica, nos sirva el siguiente gráfico paralelo, elaborado por el ingeniero especialista en puentes de fábrica, Javier León (2005: 684). Este planteamiento entre la ingeniería y la medicina es clásico en la ingeniería del tratamiento de construcciones existentes y está tomado de Pieper (véase figuras 7.25 y 7.26 en 7.2.5).

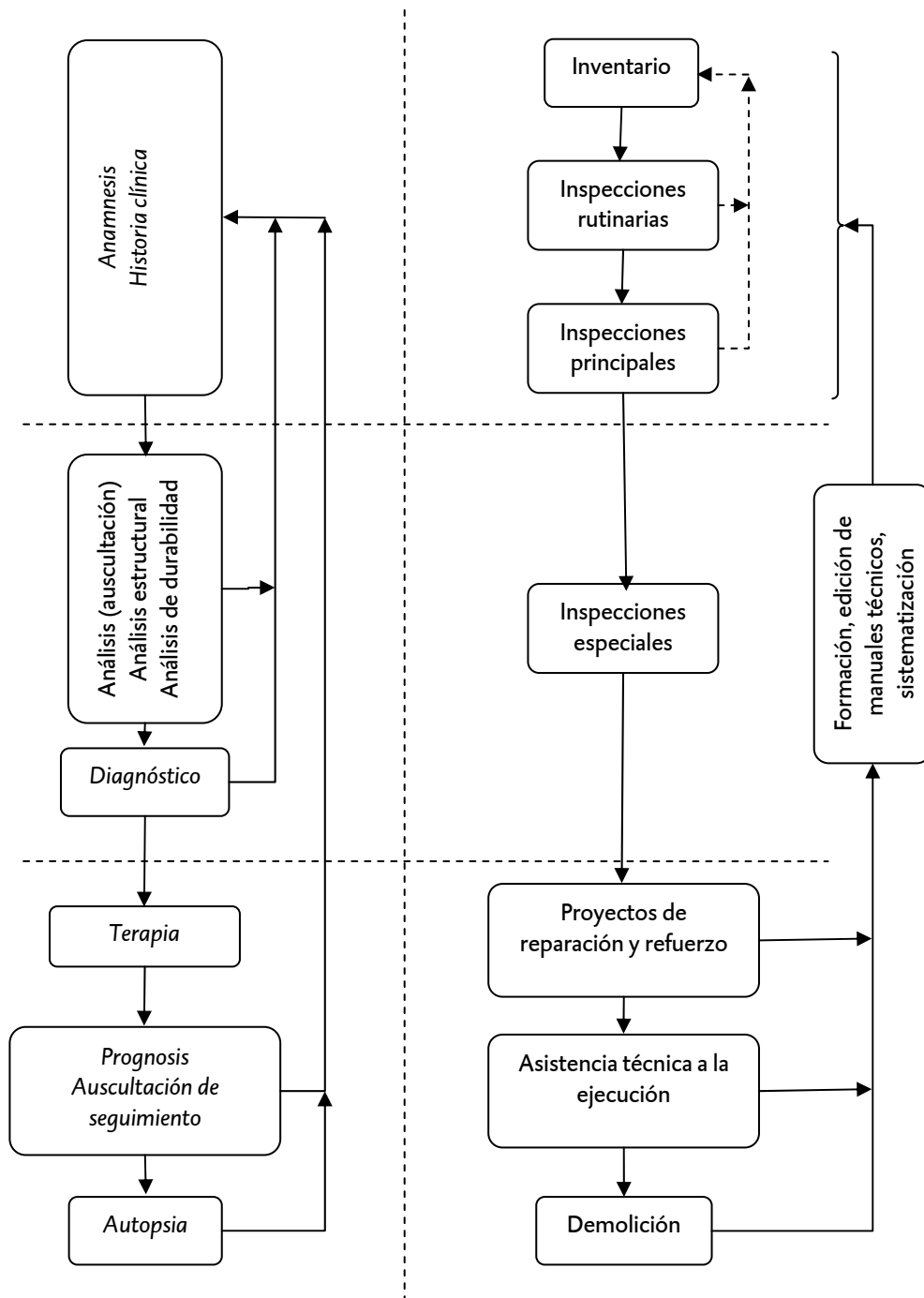


Figura 7.28 (repetida). Fases del sistema de gestión de estructuras en régimen de explotación.

Es fácil entender que estas actuaciones de los ingenieros modernos sean las que más atención requieran. Esos puentes ya no se construyen en el momento presente por lo que la labor del ingeniero se ‘limita’ a ser su médico.

7.3.17. Importancia y prestigio del médico-constructor geriatra

En nuestros tiempos, el médico (especialista) es el profesional de la ciencia médica al que acude el paciente cuando tiene cualquier problema de salud. Como cualquier otro profesional debe de ser responsable de sus actos y, por tanto, actuar en conciencia, acorde con su juramento hipocrático. Del éxito o del fracaso de su procedimiento (véase 7.3.16) dependerán tanto la vida del paciente como el prestigio del médico, por lo que este tema es de suma importancia.

No obstante, no siempre ha sido así. Según la ESA (2000: 4, p.20):

“Los orígenes de nuestra ciencia médica se encuentran en las primeras civilizaciones mediterráneas, Mesopotamia y Egipto, y los primeros documentos médicos escritos de que disponemos se remontan a hace aproximadamente unos 4.000 años. La medicina era una combinación de conocimientos sobre la naturaleza [...], procedimientos quirúrgicos [...] y una perspectiva religiosa de la enfermedad [...]. El diagnóstico no dependía tanto del análisis del enfermo como de técnicas adivinatorias [...] y la terapéutica incluía, junto con preparados o cirugía, ofrendas a los dioses. Los médicos pertenecían a la casta sacerdotal, y la enseñanza de la medicina estaba limitada a ciertos templos”.

Con la fundación de las primeras escuelas médicas en la Grecia clásica “las causas y los remedios de las enfermedades comenzaron a buscarse en el mundo físico, tanto dentro del cuerpo del paciente como fuera” (idem: 21). Hasta hace relativamente poco, pues, los avances de la medicina, los conocimientos médicos y la educación de sus profesionales se basaban, mayoritariamente, en la práctica y en la experiencia. La fuente principal de investigación (y conocimiento) era la práctica habitual de la autopsia y los análisis minuciosos, de cada parte del cuerpo humano muerto (cadáver)²⁰⁸.

Pero, como en otras disciplinas que se basan en la ecuación de ‘prueba-error’, también en la medicina hubo tiempos de mayor y menor gloria. A estos últimos pertenecen, primero, la Edad Media, donde “la medicina dejó de experimentar, investigar y diseccionar y cayó de nuevo en el oscurantismo; las enfermedades volvían a explicarse desde una perspectiva religiosa” (idem) y segundo, los siglos XVII y XVIII, donde se practicaba la ‘acción iatrogénica’ de la medicina, esto es, “un efecto secundario e indeseado de la actividad médica, que produce un mal en el enfermo superior al que pretendía curar, incluida la muerte” (idem: 24).

Aunque nuestra sociedad occidental actual tiene derecho a un sistema sanitario público que cuenta con un gran número de médicos

²⁰⁸ En el *Manual de anatomía humana y embriología* (arreglado al programa oficial de anatomía descriptiva y general), su autor, Dr. Don Francisco Millán y Guillén (1890: 35) recomienda en la “Lección 4ª” lo siguiente: “El cadáver que se elige como tipo de estudio debe reunir ciertas condiciones, las cuales varían según la clase de órganos cuyo estudio se vaya a hacer: tratando el asunto bajo un punto de vista general, debe tener 30 años de edad, sexo masculino, 1m 64 de altura, proporción entre las diversas partes que le constituyen, el cuerpo debe ser igual a 7½ cabezas, el centro de gravedad ha de corresponder a la raíz del miembro, las extremidades inferiores han de exceder en 10 centímetros a las superiores, normalidad y existencia de todos sus órganos, y más, un volumen proporcional en el desarrollo de los huesos, músculos y tejido adiposo.”

especialistas y hospitales equipados con maquinaria tecnológica de última generación, naturalmente, este sistema muestra una serie de lagunas. Tal vez la más flagrante —por el grupo cada vez más numeroso al que afecta (figura 7.41)—, sea la atención médica deficiente que reciben las personas de la tercera y cuarta edad. A pesar de ser sobradamente conocido que los problemas de salud aumentan con la edad (figura 7.1 en 7.1.1), no sólo es reciente la implantación de la figura del médico *geriatra-especialista*, es decir, del médico que ha recibido una formación especializada, acorde con este campo, sino que el número de estos especialistas es reducido, en comparación con el del grupo destinatario.

POBLACIÓN MUNDIAL: GRUPOS DE EDAD								
Evolución entre 1975 y 2000								
(millones de habitantes)								
	Total		1975			2000		
	1975	2000	0-14	15-64	65 +	0-14	15-64	65 +
TOTAL MUNDIAL	4.090	6.351	1.505	2.368	217	2.055	3.906	390
% por grupo			37%	58%	5%	32%	62%	6%
«Norte» desarrollado	1.131	1.323	281	731	119	297	859	167
% por grupo			25%	65%	10%	22%	65%	13%
«Sur» subdesarrollado	2.959	5.028	1.224	1.637	98	1.758	3.047	223
% por grupo			81%	55%	3%	35%	61%	4%

Figura 7.41: Grupos de edad de la población mundial. (Fuente: Gómez García (1995-2006: 4).

Como se ha mencionado con anterioridad, los mayores problemas ‘de salud’ del puente de fábrica suelen manifestarse durante la construcción y hacia finales de su vida útil ‘natural’ (sin cuidados de ningún tipo hasta ese momento). Desde los tiempos romanos, los antiguos maestros de obra intentaban solucionar los problemas surgidos en sus puentes de fábrica (como muestran algunas referencias en los textos antiguos así como las ‘biopsias’ y autopsias que se han practicado a algunos de ellos recientemente). Aunque no contaban con las posibilidades técnicas actuales, utilizaban sus conocimientos prácticos de su construcción para su reparación (con bastante buena fortuna). Sin embargo, no se conoce el número de puentes de fábrica desaparecidos a lo largo de la historia por lo que los protagonistas aquí son exclusivamente los supervivientes.

Como ya se ha expresado varias veces, desde que se dejaron de construir estos puentes, han caído en el olvido dichas técnicas constructivas y con ellas buena parte de la fuente de conocimiento para reparar, restaurar o rehabilitarlos²⁰⁹. Por otro lado, casi todos estos puentes se

²⁰⁹ Una de las razones por lo que en los técnicos estructurales existe en general un desconocimiento sobre esta tipología es la casi total desaparición de su estudio en las carreras técnicas y la limitación del uso de la fábrica con fines resistentes en beneficio de los materiales y formas estructurales más modernos. Este desconocimiento constructivo está ligado, asimismo, al olvido de la terminología de los puentes de fábrica, por lo que se

encuentran en la actualidad con problemas para mantener su capacidad funcional (en la tercera o cuarta edad). En el pasado, incluso el más reciente, se han hecho intentos, naturalmente bienintencionados, aunque no siempre acompañados de la suficiente base técnica, con algunos resultados comparables a la mencionada ‘acción iatrogénica’ de los médicos medievales.

Sólo desde hace aproximadamente 10 años, un grupo reducido de ingenieros se ha especializado en la gestión apropiada, esto es, aplicando el protocolo del médico (véase 7.2.5 y 7.3.15) y, en particular, del médico geriatra especialista (anamnesis, análisis, diagnóstico, etiología, terapia y prognosis, véase también 7.2.5) a estos puentes.

El número de estos especialistas es irrisorio en comparación con el número de sus pacientes. En España puede haber aproximadamente 30.000 puentes de carretera y unos 8.000 ferroviarios, de los cuales, en conjunto, 13.000 son de fábrica. Llama también la atención que mientras que existen especialidades como geriatría en el ámbito médico, no existen enseñanzas regladas en el estudio y tratamiento de estos puentes de fábrica²¹⁰.

7.3.18. Enemigos (naturales y artificiales)

El ser humano es un ‘ente social’ y sociable que necesita el intercambio, verbal y emocional, con los suyos para vivir (y sobrevivir). Su vida está marcada, además, por contrastes constantes (‘actio-reactio’), empezando por los ‘naturales’, como el día y la noche, la vigilia y el sueño, etc., hasta los ‘creados’ por él, como pueden ser los amigos y los enemigos.

Entre estos últimos se incluyen tanto la naturaleza (p. ej. catástrofes naturales), como la actuación provocada por los seres humanos contra sí mismos (p. ej. guerras, revoluciones, etc.), (“el hombre es el lobo del hombre”, según Rousseau).

Las consecuencias de estos actos enemigos, sean de índole natural o artificial, son siempre perjudiciales para el hombre, provocando mutilaciones variadas, incapacidades e, incluso, la muerte.

El puente de fábrica sufre los mismos contratiempos y atrocidades. Tanto las riadas, los terremotos, etc. como las guerras producen estragos en él y son, muchas veces, la causa de su ruina. La única diferencia consiste en que él es siempre la víctima pero nunca el agresor...

Otras veces el enemigo es la ignorancia, la inseguridad y la falta de preparación, con independencia de que la actitud fuera bienintencionada, como se ha aludido en 7.3.17 (véase figura 8.5 en 8.17). Baste decir, a título de ejemplo, que la aplicación de técnicas restauradoras novedosas, pero inadecuadas, al patrimonio de piedra y de ladrillo en el siglo XX, ha causado más daños que la evolución natural de los siglos anteriores, como destaca José M^a García de Miguel, vicepresidente de Ícomos-Unesco en España, como narra el mismo, en calidad de experto invitado, en el curso de doctorado “Análisis de estructuras de fábrica”, impartido por J. León,

crea un ‘círculo vicioso’ (cfr. León & Bauder (1999), Bauder & León (2003) y Bauder (2005b, 2005c, 2005-2006, 2006a y 2006b).

²¹⁰ La aludida ausencia de oferta académica-pedagógica en este campo ha sido señalado, reiteradamente, por varios autores (cfr. Huerta (2004: xi-xiv), León (2002), etc.).

en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid.

7.3.19. Defensa y precauciones contra enemigos y agresiones

Para el ser humano, toda defensa contra cualquier enemigo o agresión es poca por lo que siempre ha invertido mucha energía y dinero en ella. De forma que no sólo ‘se arma de valor’ sino ‘maquina’, constantemente, estrategias y artilugios para su protección, esto es, su defensa pasiva (precaución) como activa (acción bélica). Aquello se refleja en la construcción de muros de contención, de diques, de sistemas anti-sísmicos, etc., así como de armamento convencional, biológico, nuclear, etc.

El puente de fábrica no sólo no provoca agresiones sino es indefenso ante los ataques violentos, por lo que está a merced de enemigos y protectores, por igual; se puede dar la circunstancia, incluso, de que las mismas instancias políticas y militares que encargan la protección y el mantenimiento de las estructuras, den en un momento dado la orden de demoler o destruir esa misma obra de fábrica: el progenitor-cuidador se torna en enemigo. Así, tanto protege el hombre al puente de fábrica de las temidas riadas con pilas y pilares reforzados y revestidos como se deshace de él (p.ej. dinamitándolo), en parte o completamente, (por ejemplo) por razones estratégicas en situaciones bélicas para interrumpir esta vía de comunicación al enemigo.

7.3.20. Jubilación y vejez

7.3.20 (a) Jubilación

El concepto de la jubilación, por entenderse como el momento de terminar la actividad laboral y como *línea fronteriza* entre la edad adulta y la vejez, así como por las posibilidades interpretativas de su significado, suscita tanta contradicción como el de la vejez, sobre todo en el sentido tradicional, como se verá en 7.3.20 b.

Dicha contradicción se manifiesta vivamente, asimismo, en la definición dada por el DRAE y el DUE para ‘jubilación’ y ‘jubilar’.

El primero constata: “**jubilación**. Acción y efecto de jubilar o jubilarse. 2. Pensión que recibe quien se ha jubilado. 3. ant. Viva alegría, júbilo; **jubilar**¹ adj. Perteneciente o relativo al jubileo; **jubilar**². (Del lat. *iubilare*; cruzado con *jubileo*, la jubilación se daba al cabo de cincuenta años de servicios, espacio de tiempo del jubileo). tr. Disponer que, por razón de vejez, largos servicios o imposibilidad, y generalmente con derecho a pensión, cese un funcionario civil en el ejercicio de su carrera o destino. 2. Dispensar a alguien, por razón de su edad o decrepitud, de ejercicios o cuidados que practicaba o le incumbían. 3. coloq. Desechar algo por inútil. 4. intr. desus. Alegrarse, regocijarse. [...] 5. prnl. Conseguir la jubilación.”

Para el segundo es: “**jubilación**. 1. (ant.). *Júbilo*. 2. Acción de jubilar[se]. Situación de jubilado. [...] 3. Pensión que disfruta el jubilado; **jubilar**. (del lat. *iubilare*, alegrarse al cesar la obligación de trabajar.) 1. (intr.) *Alegrarse*. 2. [...] Declarar a un funcionario civil retirado del ejercicio de sus funciones, por haber alcanzado la edad reglamentaria o por enfermedad, asignándole

una pensión. [...] Por extensión, retirar del servicio o del uso a una persona o una cosa que ya está vieja o cansada. 4. (adj.). De jubileo; **jubilarse**. 1. *Alegrarse*. 2. Pasar a la situación del jubilado. (V. “retirarse”).”

Así pues, según estas definiciones, *grosso modo* la jubilación puede ser sinónima de alegría o de alegría enfocada en que ‘cesa la obligación de trabajar’ por la persona que la experimenta activamente o, por el contrario, como castigo inflingido (impuesto) cuando a la persona ya no se la necesita. Sumamente significativa me resulta, además, que la acepción de ‘alegría’ esté marcada de “ant.” (antiguo, anticuado, antiguamente) (y ‘alegrarse’ de “desus.” (desusado) en el DRAE.

Parece, en efecto, que en la actualidad occidental la jubilación (del trabajo) ya no es ninguna fuente de alegría para el ser humano: ya no se suele celebrar ese cese de obligación laboral, honrando al recién jubilado con sendas y sentidas felicitaciones, regalos, etc., en reconocimiento de (sus) largos años de servicio a la sociedad. Por el contrario, con nuevas fórmulas como p. ej. la jubilación anticipada (a menudo no voluntaria) y las facilidades de despido, el momento de jubilarse se ha convertido más en una amenaza, cual espada de Damocles, cuyo acercamiento se mira con temor.

Las razones de este cambio radical en el concepto de jubilación están estrechamente relacionadas con los modelos socioeconómicos, políticos y culturales imperantes. Mientras que en la sociedad domine la convicción de que el momento de la jubilación coincida con la vejez y ésta se interprete como ‘el principio del fin’ de la vida útil (y de la calidad de vida) y, por tanto, el comienzo de ‘invisibilidad’ (descenso de estatus, etc.) para el jubilado respecto a la sociedad, en las próximas ediciones revisadas de estos diccionarios es posible que se elimine, del todo, la acepción de ‘alegría’.

En la actualidad (y dada la longevidad cualitativa del ser humano), se podría incluso interpretar la jubilación reglada, en torno a los 65 años, como una jubilación anticipada o forzosa, ya que no se ajusta, en la mayoría de los casos, al perfil de ser humano que necesite un descanso laboral, que puede resultar más traumática que los mismos achaques físicos relacionados con estos años. Parece incluso económicamente inoportuno, desaprovechar el gran potencial de conocimiento, experiencia y, por qué no, sabiduría de este grupo de trabajadores. Como claro ejemplo, nos sirvan los gerontócratas de todas las épocas que “nunca se jubilan; no ejercen de viejos, aunque lo sean biológicamente” (Gómez García, 1995-2006: 10).

Por todo ello, parece que este panorama triste tendrá que cambiar forzosamente, dado el gran número de jubilados (figura 7.41) y su saludable longevidad. Habrá que considerar, por tanto, el momento de la jubilación más como la entrada en una segunda adultez o, lo que viene a ser lo mismo, una tercera y ‘nueva’²¹¹ edad en sentido de “vejez como plenitud” (véase modelo (c) en el último párrafo de 7.3.20 (b). De nuevo desde el ángulo de la antropogerontología se abre esta perspectiva como recuerda Gómez García (idem: 3-4) de este modo:

“La vejez no tiene por qué ir asociada a la idea de retiro o de jubilación, cosa exclusiva de sociedad industrial, y cuya datación a los 65 años es

²¹¹ Parafraseando a Gómez (ibid), se la llama de este modo por el fenómeno novedoso, todavía desconocido en muchas culturas, que es esta combinación de prolongación vital y jubilación anticipada que desembocan en una vejez no terminal pero aún mal estructurada.

arbitraria. En general, la edad hábil en la familia, el trabajo y la política se ha prolongado hasta la muerte o sus vísperas, siendo los viejos seniles e inhabilitados un grupo escaso y marginal. [Además,] la jubilación impuesta con tantos años y la longevidad (debida a la higiene y a la mejor alimentación) van a hacer aumentar la clase anciana hasta el 20% de la población. Para el año 2000, los países desarrollados, con un 20% de la población mundial, van a tener el 43% de los viejos del mundo. Esto plantea toda una problemática relativa a la subcultura de las personas mayores, desvinculadas del protagonismo familiar y laboral, que cuentan con menos dinero y más tiempo libre. Además, el voto de los jubilados crece en importancia para los políticos, que se preocupan entonces por las pensiones, la asistencia a la llamada «tercera edad»”.

Una alternativa beneficiosa para este gran grupo de seres humanos y para la sociedad entera podría ser el modelo de jubilación parcial. Podría consistir o en una reducción de horas y cargas laborales (para no perjudicar, a su vez, al mercado emergente de futuros trabajadores jóvenes) o, incluso, en un cambio de dedicación, por ejemplo, a través de la creación de talleres de formación dirigidos por estos profesionales experimentados, ‘reconvertidos’ en educadores.

En teoría, la jubilación del puente de fábrica comienza cuando su vida útil, esto es, su capacidad funcional para dar servicio, termina. Este final se puede alargar considerablemente si se le conceden todos los cuidados mencionados en 7.3.16. Cuando finalmente llegue, se abren dos posibilidades que dependerán, igual que para la vejez, de múltiples factores socioeconómicos, políticos y culturales. La primera consiste en conservarlo, como recuerdo y homenaje a los magníficos pontífices del pasado, para formar parte enriquecedora del patrimonio histórico-artístico. La otra se manifiesta cuando los mencionados factores son desfavorables o inexistentes y resulta o en el abandono, quedándose el puente poco a poco en ruina²¹², o en su inmediata demolición.

No obstante, existe una tercera vía, que últimamente encuentra más adeptos, evidentemente por razones económicas, (incluso) entre las filas de las administraciones responsables de estos puentes: alargar su vida útil y, por tanto, sus servicios mediante la aligeración de cargas (reducción o restricción de tráfico, reducción de ‘cargas muertas’²¹³, etc.) o el cambio de funciones, convirtiéndolos, por ejemplo, en puentes peatonales, de vías verdes. Desde este punto de vista no hay que olvidar que el uso es vida para las construcciones.

7.3.20 (b) Vejez

El concepto de la vejez ha sufrido múltiples cambios a lo largo de los tiempos en concordancia con los diferentes modelos dominantes socialmente, dependientes, a su vez, de la familia, de la estructura económica, demográfica y política, de creencias y del sentido con que se interpreta la propia vida. Afirma Gómez García (1995-2006: 11): “Desde el

²¹² Es un hecho constatado por los profesionales de la construcción que las estructuras (en general) que no prestan servicios se desmoronan con más rapidez que las en funcionamiento, independientemente de su estado objetivo antes de ser abandonadas.

²¹³ Cfr. Zufiria (2005: 659).

punto de vista de la historia de las culturas, no se puede decir que haya un esquema evolucionista de las formas de concebir y vivirse la vejez. Desde la irrelevancia social al máximo rango de jerarquía, desde la eliminación o la marginalidad al cuidado más cariñoso”, aunque como denominador común apunta en clave de metáfora climatológica-geotécnica que “la condición del anciano siempre está expuesta a las inclemencias y la erosión de la vida, si es que no a la incuria de la sociedad, incluso en esta época en que constituyen cada día más una clase (de edad) ascendente” (idem). El concepto de vejez ni siquiera ha existido siempre, como relata el mismo autor (idem: 5): “La esperanza de vida puede oscilar enormemente de una sociedad a otra, entre los 30 y los 80 años. A comienzos de nuestra era, en el Imperio Romano, estaba en torno a los 35 años; la vejez era más bien rara”.

Como se ha mencionado anteriormente, los cambios que experimentan los seres humanos a lo largo de la vida son comunes a todos, sin embargo, su manifestación en tiempo y modo está sujeta al conjunto de circunstancias individuales. Según Giori (1994: 79, citando a P. Ebersole): “Las modificaciones fisiológicas tienen efectos acumulativos en el continuo de los procesos biológicos, psicológicos, sociales y ambientales que presiden el envejecimiento [...]”. Así como para las demás edades o etapas de la vida humana no existe un parámetro delimitador fijo, para la vejez parece incluso más difícil establecerlo dada la frontera tan diluida entre la edad adulta y la edad avanzada, y la poca diferenciación (de las etapas que la constituyen) y consideración (de los factores biopsicosociales) que los diccionarios o enciclopedias conceden al concepto de la vejez²¹⁴. Por ello, en un intento de mayor de definirlo mejor, en los últimos tiempos se suele recurrir a términos (algo) más diferenciadores de ‘tercera’ y ‘cuarta’ edad²¹⁵, por parte de los profesionales que la tratan. Así, el comienzo de la tercera edad coincide, aproximadamente, con la parte final de la adultez y (con) la edad de jubilación ‘normal’, mientras que la cuarta o última etapa del ciclo vital está relacionada con la aparición y el desarrollo irreversible de diferentes grados de degeneración de la capacidad funcional e independencia individual.

Si, por tanto, se identifica el concepto de ‘vejez’ hoy principalmente con esta última, cuarta edad de la vida, en contraste con el concepto de ‘envejecimiento’, entendido como proceso que afecta a la totalidad del ciclo vital, éste está estrechamente vinculado a una progresiva disminución de

²¹⁴ Desde estas fuentes, la vejez se presenta exclusivamente de manera desoladora (quizás fundada en concepciones históricas peyorativas de desprecio, miedo, fealdad, malicia (‘viejo ogro’, ‘vieja bruja’), etc.). Según el DRAE, la vejez es “Cualidad de viejo. 2. Edad senil, senectud. 3. Achaques, manías, actitudes propias de la edad de los viejos. 4. Dicho o narración de algo muy sabido y vulgar”. Según el texto científico que acompaña *vejez* en la Gran Enciclopedia Larousse, citado por Gómez García (1995-2006: 9), “[La vejez] produce un enlentecimiento de las principales funciones vitales, a consecuencia de la aparición de procesos patológicos o simplemente del desgaste. [...] Entre los más aparentes, destacan [...] la disminución de la agilidad, también irregular aunque bastante constante; la progresiva limitación de la movilidad de las articulaciones; la disminución de la agudeza de los órganos, de los sentidos [...], el envejecimiento de un tejido [...]”.

²¹⁵ Según Gómez García (1995-2006: 3): “[...] la vejez o ancianidad representa la cuarta edad (más que la «tercera»). Como las fases precedentes, tampoco tiene el mismo significado en las distintas culturas. Muy genéricamente alude a los muchos años y a la fase final de la vida. Pero la edad no son sólo los años. No está tan claro cuántos son muchos años, ni tampoco el contenido de esa última etapa biográfica”.

calidad de vida por el encadenamiento de factores de salud física y psíquica que se condicionan mutuamente e incluyen desde la falta de elasticidad y movilidad de tejidos y musculatura hasta el sentido de ‘utilidad’²¹⁶ psicosocial. Por ello, y como se ha comentado con anterioridad, el momento de cruzar la línea entre la tercera y la cuarta edad, depende tanto de circunstancias y condicionantes individuales como de las posibilidades de atención médica-psicológica (véase figura 7.23 en 7.2.5). Estas últimas incluyen, necesariamente, medidas de prevención y rehabilitación (figura 7.1 en 7.1.1), dependiendo, en su totalidad, de la concienciación cultural y social (estado del bienestar) y, no por último, de los medios económicos individuales y colectivos²¹⁷ disponibles.

Como comentario final a la etapa de la vejez, quisiera añadir que aunque se tuviera que hacer un balance del conjunto de factores contradictorios (valoración social positiva y negativa, rechazo y prestigio, etc.) que componen el concepto tradicional (incluyendo la tercera y la cuarta edad) de la vejez, éste permanecería sin resultado decisivo²¹⁸. Sin embargo, desde la antropogerontología (Gómez García, 1995-2006: 12) se perfilan tres modelos futuros posibles en la categorización y concreción de la vejez, cuya aplicación total o parcial dependerá, no obstante, de todos los recursos y factores aludidos con anterioridad. Se diferenciaría, por tanto: “(a) La vejez como *condena* (modelo esquimal), que recorta los recursos a la persona mayor, echada fuera del trabajo, fuera del afecto familiar o amistoso, empujándola insensiblemente hacia una expulsión, desintegración y muerte, más o menos camuflada, (b) La vejez como *retiro* (modelo estatal o sindical), que garantiza ciertas prestaciones, servicios y atenciones a los

²¹⁶ Se alude aquí a la valoración, según el modelo de sociedad/social, de los representantes de la vejez que puede oscilar entre ‘viejo inútil’ y ‘viejo sabio’. Ejemplifica Gómez García (idem: 4) al respecto: “En las sociedades tribales, los ancianos mantienen el máximo rango en las familias y los clanes. Su consejo gobierna la vida colectiva. Compensan la disminución de sus fuerzas físicas con la sabiduría necesaria para conservar la cultura y la integración del grupo. Los ancianos suelen disfrutar de privilegios, como en algunas tribus australianas, donde se piensa que el saber y el poder mágico aumenta con la edad. Entre los gitanos, el anciano conserva su autoridad y es tratado con respeto”.

²¹⁷ El factor económico en el mantenimiento de la calidad de vida de los ancianos es tan importante hoy como en tiempos pasados, aunque haya que matizar las consecuencias resultantes. Mientras “las sociedades modernas han segregado una vejez marginal y han construido asilos [...], en las sociedades clasistas, sólo los ancianos ricos y poderosos han podido proseguir hasta el final una vida acomodada. Los campesinos pobres que han llegado a viejos han soportado una dura vida de privaciones, salvo que contaran con el soporte de los hijos. No han tenido protección social. [...] En los nómadas recolectores y cazadores, los ancianos gozan de prestigio, son respetados y se les cuida, siempre que las condiciones de vida lo permiten, en los campamentos temporales. Si las condiciones son pésimas, pueden ser abandonados” (idem: 3-4).

²¹⁸ Parece que estas valoraciones opuestas o contradictorias de la vejez se han dado a lo largo de todos los tiempos, incluso de forma intracultural. Comenta Gómez (1995-2006: 11-12): “[...] ha habido concepciones favorables de la vejez, en mitologías como la amerindia, en la tradición hebrea («Honra a tu padre y a tu madre», *Éxodo* 20,12), en la doctrina confuciana, etc. En la Grecia clásica, la vejez es maldita y mal vista; pero Platón elogia vivamente sus virtualidades. En la Roma antigua, el *paterfamilias* viejo es zaherido por sus allegados; pero Marco Tulio Cicerón escribió un tratado sobre la vejez, en el que Catón hace una auténtica apología. Durante la Edad Media, la situación de los ancianos no debió ser muy afortunada; pero el papa y doctor de la Iglesia Gregorio Magno (fines del siglo VI), en sus Diálogos, los tiene en gran consideración. Desde el Renacimiento y el humanismo, una cosa es el ideal y otra el trato real a la ancianidad”.

ancianos, en cuanto seres improductivos, desvalidos, reducidos a una segunda infancia regresiva, cuyas dolencias hay que aliviar y cuyos ocios hay que entretener y (c) La vejez como *plenitud* (modelo ciceroniano), que concibe al anciano como sujeto activo de su propia existencia, que queda abierta a múltiples posibilidades de realización, como una especie de segunda adultez llena de sentido, socialmente integrada y sin miedo a la muerte”.

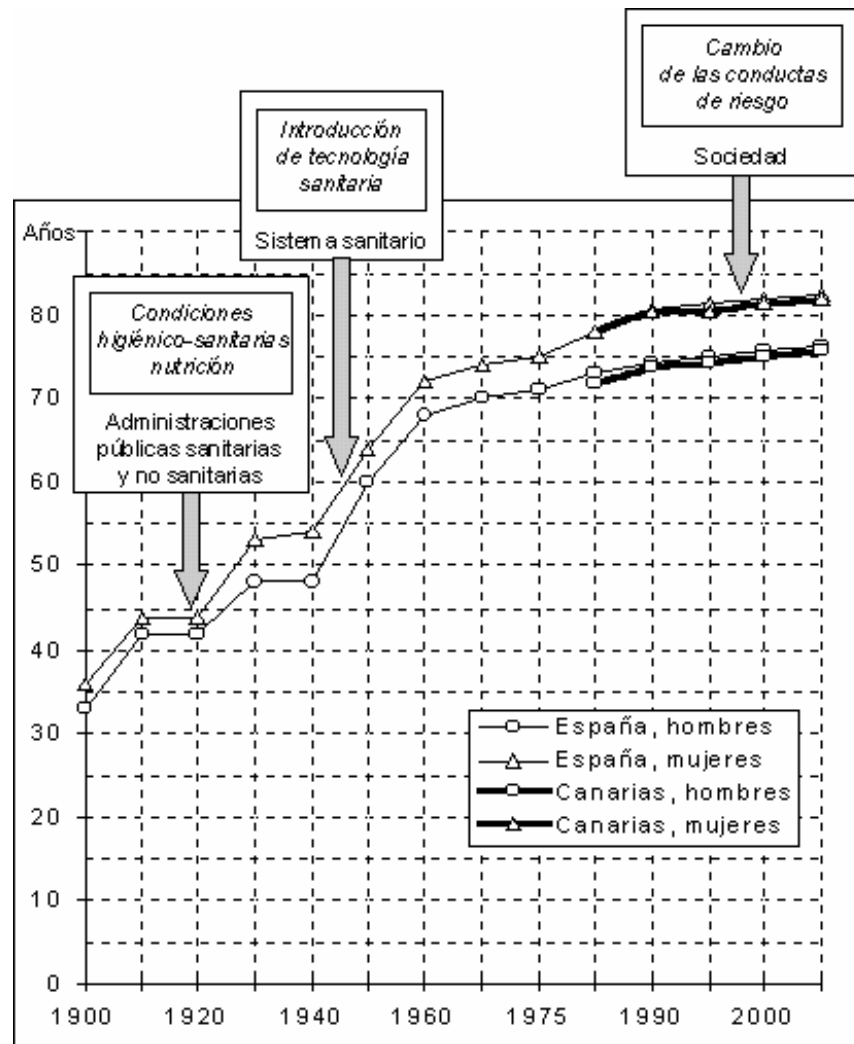


Figura 7.23 (repetida). El aumento de la longevidad a raíz de las mejoras sanitarias y la concienciación social.

Como se ha mencionado en 7.3.17, la mayoría de los puentes de fábrica existentes actualmente en España pertenecen a la tercera o a la cuarta edad, según su estado estructural y su capacidad portante, esto es, la aptitud para resistir la carga total (suma de las cargas permanentes más la sobrecarga) a la que estén expuestos. La pertenencia, de forma total o parcial, a la primera o a la segunda de estas dos edades depende, por un lado, de la calidad original de los materiales utilizados y de las artes constructivas, así como de las medidas de prevención y subsanación de daños y de mantenimiento anterior y posterior (véase 7.3.16).

Por otro lado, aunque la relativa longevidad de estos puentes es indiscutible, incluso en el caso de ser contruidos originariamente con los mejores materiales, con los años, éstos presentan síntomas de inexorable deterioro que repercute directamente en el comportamiento estructural del puente y afecta su capacidad portante, proceso que se acelera si no se detecta e interviene a tiempo.

En el caso de que el puente de fábrica pertenezca a la cuarta y última edad, puesto que su vida útil ha terminado, lo que queda de su ciclo vital depende del sistema de valores de la sociedad en la que se encuentre. Si ésta es consciente del valor histórico-artístico de su patrimonio y la conservación del mismo (dispuesta a invertir en los cuidados correspondientes), el puente de fábrica embellecerá y enriquecerá el lugar o paisaje donde esté ubicado. Asimismo deleitará la vista del espectador sensible durante mucho tiempo. Al contrario, si se descuida, será abandonado, desmoronándose con más o menos rapidez, dependiendo del conjunto de factores condicionantes o será demolido y sustituido por uno nuevo (en el mismo lugar).

7.3.21. Muerte natural y violenta

La muerte marca el final del curso vital pero puede tener muchas caras, como se nos recuerda desde la poesía. Puede deberse a ‘causas naturales’ por edad, a consecuencias fatales de accidentes y enfermedades o puede darse como ‘muerte social’ (véase 7.3.20) que acelera la muerte biológica.

Aun así, como en el caso de la vejez, el significado y la importancia de la muerte dependen de los modelos de ciclo vital imperantes socio-culturalmente. Varían tanto en los ritos fúnebres, de duelo y luto como en “conservar el recuerdo de los difuntos y de dar culto a los antepasados [u] olvidarlos y mantenerlos lejos de los asuntos de este mundo” (Gómez García, 1995-2006: 5).

No obstante, a pesar de la extrema durabilidad del puente de fábrica de por sí y aunque se le hayan proporcionado todos los cuidados, no es eterno. Las causas que pueden producir su ruina o el final de su vida útil son múltiples: el desgaste irreversible de sus elementos y de los materiales de que están compuestos, los accidentes (provocados por la naturaleza y el hombre, voluntarios e intencionados), los daños no identificados o no remediados, el abandono..., igual que las consecuencias derivadas. Como se ha expresado anteriormente, lo que pasa con el puente de fábrica, una vez concluido su periodo de servicio concreto, dependerá de los modelos (de ciclo vital) sociopolíticos, culturales y económicos dominantes.

7.3.22. Autopsia

Desde la antigüedad hasta hace bien poco, la autopsia de un cadáver era la primera (y única) fuente y, por tanto, absolutamente necesaria, para la adquisición de nuevos conocimientos sobre la anatomía humana (véase 7.3.17). Servía, asimismo, para el aprendizaje práctico de toda clase de intervenciones médicas.

Aun hoy, y a pesar de los sofisticados avances tecnológicos, cuando se desconoce o se duda de la causa de la muerte, su práctica es obligatoria (por ley).

Una razón adicional para practicar la autopsia se da, a pesar de que la causa del fallecimiento sea conocida, en el caso de que el difunto sea donante o posible donante de órganos, tejidos, huesos, etc. (véase 7.3.24).

Tanto los antiguos maestros constructores de puentes de fábrica como sus colegas arquitectos e ingenieros hasta las primeras décadas del siglo pasado estaban bien familiarizados con las técnicas constructivas y no tenían necesidad de recurrir a su autopsia para aprender o practicar. Hoy, no obstante, con el fin de echar luz sobre estos conocimientos olvidados, la práctica de la autopsia en los puentes de fábrica es esencial para aplicar los resultados obtenidos a la prevención de daños y la adecuación de métodos de saneamiento y rehabilitación de los que siguen en funcionamiento. Además, en ningún caso, los avances tecnológicos pueden aún sustituirla.

Otra posibilidad que ofrece la autopsia es la recuperación de partes o elementos que sirvan de sustitutos para los dañados o defectuosos de características parecidas en otros puentes de fábrica.

7.3.23. Transplante de órganos

Por decirlo de alguna manera, a falta de repuestos artificiales, para su supervivencia, el ser humano depende en muchos casos de la donación de órganos de sus semejantes.

El proceso de trasplante de órganos, entendido como proceso integral de extracción e implantación, sigue siendo complicado, a pesar de los avances científico/médico-técnicos. Los órganos a transplantar tienen que ser sanos, mantenerse vivos y encajar con las características de los que se pretende sustituir para evitar, en lo posible, su rechazo.

Las partes recuperables de un puente de fábrica declarado en ruina son muy valiosas para la reconstrucción parcial de sí mismo ('auto-trasplante') o de otros puentes de fábrica (de similares características). Así se obtiene una mayor garantía de homogeneidad, tanto estética como estructural, a diferencia del caso de piezas nuevas y simuladas a lo antiguo' y con materiales nuevos. No es raro que las piezas de un puente demolido y que aún conservan razonablemente bien sus calidades pasen a formar parte de puentes nuevos o de otras construcciones de carácter arquitectónico (casas, iglesias). Así pasó con innumerables puentes romanos durante la Edad Media.

7.3.24. Herederos y herencia

La herencia de un ser humano puede ser material o espiritual, al igual que sus sucesores. En su conjunto es lo que el ser humano deja a los que le sobreviven (con designación expresa en forma de testamento o de forma general). A estos sucesores se les llama herederos por recibir esta herencia de sus antecesores o antepasados.

Así, el receptor de un órgano se podría, asimismo, llamar *heredero* del mismo.

Si un puente de fábrica es demolido y se construye uno nuevo en su lugar, a éste se le puede considerar como heredero del anterior. A menudo incluso se mantiene el mismo nombre del antiguo, complementado por ‘nuevo’, como p. ej. en el caso de Pont Neuf de Paris.

Otro caso de herencia que se puede dar en el puente de fábrica es la pieza o elemento que recibe uno del otro (véase 7.3.23).

Un caso excepcional y espectacular de herencia (material y espiritual, rayando en ‘la reencarnación’) es el del desmontaje total de un puente de fábrica (p. ej. el viejo puente sobre el Támesis en Londres) y su nuevo montaje en un lugar diferente (en EEUU).

Un pedante es un estúpido adulterado por el estudio.

MIGUEL DE UNAMUNO

8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

La esencia de la metáfora es entenderla como un concepto metafórico, donde el dominio meta se estructura, se entiende, actúa y se expresa, del todo o en parte, en términos del dominio fuente, denominado en conjunto como *mapping* o proyección.

Esta estructura conceptual *consistente* o sistemática que existe entre el campo fuente (hombre) y el campo meta (puente de fábrica) se demuestra en una clasificación ontológica conceptual, cuya consistencia se mantiene y se refleja en sus correspondencias ontológicas conceptuales (COC).

No obstante, es importante recordar, que aunque las relaciones ontológicas ‘clásicas’ de una categoría establecen clases, conceptos, relaciones, funciones, instancias y axiomas, con sus propiedades y atributos característicos bien delimitados, en el campo conceptual, y todavía más cuando se trata de un cruce de dos campos conceptuales como es nuestro caso, estas correspondencias ontológicas se entienden como menos rígidas y divididas.²¹⁹ Se entiende, por tanto, que son correspondencias potencialmente *abiertas*, es decir, pueden motivar y dar lugar a estructuras novedosas de conocimiento del dominio fuente y caracterizar las correspondientes estructuras del dominio meta²²⁰ o, simplemente, no ser aplicadas en su totalidad. Lo mismo puede ocurrir con las unidades léxicas implicadas, cuando, por ejemplo, el término *muerte* en “la muerte de un ser humano” suele corresponder al término *ruina* en “la ruina del puente” en los textos técnicos.

Es en el *escenario metafórico*, constituido por cinco partes (I, II, III, IV y V (síntesis de I-IV), donde se comprueban tanto las correspondencias ontológicas conceptuales como la existencia de la terminología metafórica para estas proyecciones conceptuales.

²¹⁹ Sin embargo, y, aunque para este trabajo no se considerará en profundidad, aquello no tiene por qué ‘invalidar’ la lógica de las categorías clásicas, como así lo constata Lakoff (1987b: 213) cuando dice: “the joint linguistic and inferential relation between containers and classical categories is not an isolated case”. (Para una explicación exhaustiva, véase Lakoff 1987b: 212-215.)

²²⁰ Se pueden encontrar ejemplos en el campo de la psicología y del psicoanálisis, que a partir de Freud adquiere gran importancia en el tratamiento del hombre, y que se refleja, desde ese momento, también en el tratamiento del puente en los textos técnicos.

La parte I es el escenario ‘informal’ del principio de comprensión del dominio del ciclo vital del puente de fábrica en términos del dominio de la vida del hombre.

La parte II es el esquema de un conjunto de correspondencias ontológicas que caracterizan la proyección de EL PUENTE DE FÁBRICA-COMO-HOMBRE.

La parte III corresponde a ejemplos que manifiestan cómo se evocan conocimientos espontáneos o convencionales del campo fuente (hombre) que se suelen producir a partir de una determinada lectura técnica, a través de nuestra estructura interferencial.

La parte IV es el esquema conceptual y terminológico estructurado que nace de las partes II y III. Las expresiones en mayúsculas representan los entes en la ontología del hombre, dominio fuente en la proyección metafórica de EL PUENTE DE FÁBRICA ES UN HOMBRE.

La parte V, el escenario del puente, representa la síntesis de las cuatro partes anteriores, incluyendo la estructuración del esquema de la parte IV. Demuestra, finalmente, cómo funciona nuestro patrón de inferencias (*inference pattern*) al proyectarse de un dominio a otro, por lo que aplicamos nuestros conocimientos acerca del hombre a la vida del puente. Las expresiones en mayúsculas representan aquí los entes correspondientes a la ontología del puente, dominio meta en la proyección metafórica de EL PUENTE DE FÁBRICA ES UN HOMBRE.

La parte VI aplica la definición del ser humano y de la vida al puente de fábrica para demostrar su afinidad.

La parte 8.1 a 8.24 constituye la ejemplificación terminológica de las correspondencias ontológicas conceptuales, basada en el corpus de los textos técnicos.

I. El escenario metafórico ‘informal’

El puente de fábrica nace, crece y se desarrolla gracias a los cuidados de su(s) padre(s), resultado del cariño que le tienen y de la conciencia de su dependencia de ellos. Es aconsejable, por tanto, que se le someta a revisiones médicas periódicas para garantizar su buena salud, es decir su perfecto funcionamiento biológico y neurofisiológico para que pueda desempeñar las funciones que se le asignan y tener una vida plena y útil. Aunque en cualquier etapa de su vida se puede encontrar con problemas, es, sobre todo, en el camino entre la madurez y la vejez, cuando más se puede encontrar con contrariedades variadas (enfermedades, enemigos, etc.) por lo que necesita y depende de la ayuda de especialistas y profesionales según la índole de cada dificultad. Para concluir su vida se merece —como poco, un respeto digno por todos los servicios prestados durante largos años— una jubilación satisfactoria y, cuando llegue, una muerte dulce, es decir, por causas naturales, circunstancias que no siempre se dan ni se le conceden.

II. LA PROYECCIÓN DEL PUENTE DE FÁBRICA-COMO-SER HUMANO

- El ciclo de construcción y durabilidad del puente corresponde al ciclo vital del hombre.
- La estructura y las partes (elementos) del puente corresponden al cuerpo humano.
- Las funciones de los elementos del puente corresponden a las funciones de órganos y miembros del hombre.
- El funcionamiento integral de los elementos del puente corresponde a la coordinación biológica y neurofisiológica del hombre.
- Alteraciones estructurales internas del puente corresponden a problemas de salud del hombre.
- El control sistemático del funcionamiento del puente corresponde a los chequeos preventivos del hombre.
- La manifestación y el descubrimiento de alteraciones estructurales en el puente corresponden a los síntomas y el diagnóstico de problemas de salud en el hombre.
- La correcta y rápida reparación de los daños del puente corresponde a la adecuada curación del hombre.
- Los daños no reparados del puente que disminuirán su durabilidad y su servicio útil corresponden a las enfermedades no tratadas del hombre que afectarán su calidad de vida.
- La ruina del puente corresponde a la muerte del hombre.
- Los ingenieros o arquitectos de los puentes corresponden a los padres y a los médicos de los hombres.
- El cumplimiento de funciones del puente corresponde a las obligaciones del hombre.
- Los peligros externos (ríos, climatología, guerras, etc.) del puente corresponden a los enemigos del hombre.

III. La evocación automática de conocimientos en el dominio hombre

La evocación automática de conocimiento en el dominio hombre, por inferencia, se refleja en la lectura técnica.

Ejemplos:

En un texto técnico referente a un puente de fábrica y escrito por el ingeniero jefe del Servicio de Vías y Obras, cuyo cargo no incluye que se le encargue el proyecto de un puente, aparece la siguiente frase:

“[...] pero en aquella ocasión me encapriché con el puente, y como era el jefe..., pues lo hice a ratos perdidos. Mala cosa, porque le tomé cariño, y ahora he de llorarlo, [...]” (*ROP*, 1969:528).

En otro texto técnico sobre otro puente de fábrica se dice:

“En otras muchas ocasiones son la imprevisión [...], o la negligencia los causantes de irreparables pérdidas (deficiente protección contra incendios, accidentes que pudieron haberse evitado, etc.). Finalmente [...] es la

ignorancia la responsable de intervenciones incorrectas [...]” (León, 2002:8).

IV. El esquema de entes²²¹ en la ontología del dominio fuente (hombre) en la proyección metafórica EL PUENTE DE FÁBRICA ES UN HOMBRE

LA VIDA DE LOS HOMBRES TIENE UN FINAL, por tanto, también UN PRINCIPIO Y ETAPAS ENTRE MEDIO. Por el cariño y LA RESPONSABILIDAD QUE TIENEN SUS PADRES PARA CON ÉL, intentan PROPORCIONARLE TODO TIPO DE CUIDADOS para protegerle y EVITARLE PROBLEMAS DE SALUD que podrían APARTARLE DE UNA VIDA PLENA, es decir, TERMINAR CON SU VIDA ÚTIL o, incluso, PROVOCARLE LA MUERTE POR CAUSAS NO NATURALES. Sin embargo, en la vida no resulta siempre fácil MANTENER EL EQUILIBRIO, por la influencia de CAUSANTES Y CAUSAS INTERNAS Y EXTERNAS (ENFERMEDADES, ENEMIGOS, ETC.). De la PREVENCIÓN y, si el daño ya está hecho, de las SOLUCIONES, a través de UN DIAGNÓSTICO PRECOZ Y UNA CORRECTA Y RÁPIDA INTERVENCIÓN, dependerán: UNA LARGA VIDA ÚTIL, sin necesidad de lamentar su muerte prematura.

V. El escenario del puente: la síntesis²²²

EL CICLO DE CONSTRUCCIÓN Y DURABILIDAD DEL PUENTE TIENE UN FINAL, por tanto, también UN PRINCIPIO Y ETAPAS ENTRE MEDIO. Por el cariño y LA RESPONSABILIDAD QUE TIENEN LOS INGENIEROS (O ARQUITECTOS) PARA CON ÉL, intentan PROPORCIONARLE TODO TIPO DE CUIDADOS para protegerle y EVITARLE ALTERACIONES ESTRUCTURALES que podrían DISMINUIR SU DURABILIDAD, es decir, TERMINAR CON SU SERVICIO o, incluso, PROVOCARLE LA RUINA POR CAUSAS NO NATURALES. Sin embargo, en el ciclo de construcción y durabilidad no resulta siempre fácil MANTENER EL EQUILIBRIO, por la influencia de múltiples CAUSANTES Y CAUSAS INTERNAS Y EXTERNAS (ALTERACIONES ESTRUCTURALES, RÍOS, GUERRAS, ETC.). Del CONTROL y, si el daño ya está hecho, de las soluciones, a través del DESCUBRIMIENTO DE LAS ALTERACIONES ESTRUCTURALES Y UNA CORRECTA Y RÁPIDA REPARACIÓN, dependerán las expectativas futuras para el puente: UNA LARGA DURABILIDAD Y UN SERVICIO ÚTIL, sin necesidad de lamentar su ruina prematura.

²²¹ Los entes aparecen en mayúsculas.

²²² (Las expresiones en mayúsculas representan aquí los entes correspondientes a la ontología del puente, dominio meta en la proyección metafórica de EL PUENTE DE FÁBRICA ES UN HOMBRE.)

VI. La definición del ser humano y de la vida, aplicada al puente de fábrica

Ya se ha mencionado en el capítulo 3, que en el análisis se parte de las definiciones que nos ofrecen las fuentes bibliográficas españolas más autorizadas. Por esta razón tomamos las definiciones de “ser humano” y “vida”²²³.

- a) ¿Qué es un *ser humano*?
DUE: persona
¿Qué es una persona?
DUE: Individuo de la especie hombre
¿Qué es *un hombre*?
DRAE: ser animado racional, *varón o mujer*

Acabamos de ver que ‘un hombre’ se entiende como varón o mujer. Antiguamente, el género del puente era femenino, lo que todavía se refleja en los diccionarios actuales como acepción antigua aunque sin dar cuenta de la fecha en que se cambió el género. La autora ha podido observar, sin embargo, que en los artículos tratados para este trabajo, cuando algunos de los autores citan fuentes antiguas como, por ejemplo, una inscripción antigua hallada en alguna parte de un puente de fábrica, las referencias al puente suelen aparecer con género femenino²²⁴. Este es el caso del *Puente del Arzobispo* sobre el río Tajo cuya construcción original data de mediados del siglo XIV y, como relata Machimbarrena (1927:106), en una de sus torres aparecía esta inscripción:

“Esta puente, con las torres della, mandó facer el mucho honrado en Cristo, padre e señor Don Pedro Tenorio, por la gracia de Dios arzobispo de Toledo. Acabóse de facer en el mes de septiembre del año del Señor de MCCCLXXXVIII años”.

Otro dato que en mi opinión puede corroborar el origen femenino del puente y, además, subrayar su importancia referente al consenso en el pasado, es que en algunas unidades terminológicas y en dichos populares y proverbios, derivados de ‘puente’ que aparecen citados en el antiguo *Diccionario de Autoridades de la RAE*, como, por ejemplo ‘Puente levadiza’, ‘Hacer la puente de plata’, o ‘Ni al vado ni a la puente’ (DRAE, 1726/1990: 423). La más exhaustiva investigación, aunque no concluyente, sobre el posible origen del género femenino de ‘puente’, su acepción, alternancia con el género masculino y posterior evolución al uso prácticamente universal del género masculino, fenómenos estudiados de forma contrastiva en el tiempo y diferentes regiones geográficas que la autora ha podido encontrar, está plasmada en el DCECH (1991: 674).

²²³ Véase, asimismo, las acepciones de ‘vida’, ofrecidas por los diccionarios consultados en la tabla del capítulo 6.

²²⁴ Véase también el uso continuo de *la* puente en las referencias al Puente de Toledo y al Puente de Segovia que hace Fdez. Casado (1964: 54) citando a Felipe II.

b) ¿Qué es la *vida*?

DUE: 1. Facultad para crecer, renovar en propia sustancia, reproducirse, etc. 2. Para cada ser, tiempo que media entre su nacimiento y su muerte.

Acorde con esta definición, se confirma el ciclo vital y las circunstancias de la vida que se han determinado para el puente de fábrica. Precedido por la formulación recordatoria de nuestra hipótesis metafórica, sigue la ejemplificación terminológica de las correspondencias ontológicas conceptuales (COC), basada en el corpus de los textos técnicos.

LA METÁFORA: EL PUENTE DE FÁBRICA ES UN HOMBRE

Dominio fuente: el hombre

Dominio meta: el puente de fábrica

8.1. La planificación familiar²²⁵

La planificación familiar de hoy día se entiende, entre otras consideraciones, por la libertad de determinar conscientemente y bajo criterios individuales y personales, el momento de la concepción.

Correspondencia ontológica conceptual (COC): *EL PUENTE DE FÁBRICA ES CONCEBIDO CONSCIENTEMENTE*

Ejemplos:

Puente de Isabel II (Bilbao)

- “**Por grande que sea la actividad que quiera desplegar el Excmo. Ayuntamiento, no se podrá dar principio a las obras, propiamente dichas, del puente, en lo que resta de año. El tiempo que falta habrá de emplearse en los preparativos indispensables, como aprobación del proyecto, subasta, acopio de materiales y adquisición de los aparatos necesarios para la fundación de los cimientos.** Con estas operaciones preliminares llegará la primavera del próximo año de 1876, y el tiempo oportuno para emprender con gran actividad aquellos difíciles e importantes trabajos” (*ROP*, 1876:270; 1d).

8.2. La gestación

DRAE: 2. Embarazo, preñez.

La gestación del puente es la evolución de una idea, de un proyecto de puente, con que el ingeniero proyectista o el arquitecto ‘anda embarazado’, es decir, desarrolla y lleva consigo en ‘cuerpo y alma’.

COC: *EL PUENTE DE FÁBRICA ES GESTADO*

Ejemplos:

Puente de Zulema

²²⁵ Nota aclaratoria de la autora: la **negrita** en la que aparecen muchas palabras dentro de los ejemplos citados, es responsabilidad única de la autora que con esta ayuda visual pretende facilitar la comprensión y lectura.

- “¿[...] es, [...] posible que un constructor como Rodrigo Alfonso [...] **concibiera** el descabellado proyecto de construir un puente sin cimientos [...]. Nosotros, al menos, **no lo concebimos**.” (ROP, 1869: 252; 1a)

Puente sobre el Ebro (Logroño)

- “Mas atendiendo al fin esencialmente utilitario y práctico que se propusieron sus autores **al concebir** y desarrollar **el proyecto** [...]” (ROP, 1897:302).

8.3. El nacimiento

a) La fecha de nacimiento

La fecha de nacimiento de un puente de fábrica no es fácil de determinar “Difícil es el dar noticia exacta de todos los puentes antiguos existentes, por más que se ha procurado obtener datos respecto a ellos, consultando escritos y pidiendo noticias, además de las adquiridas personalmente. Las personas que posean otros datos harían un favor especial en comunicarlo a la Dirección de esta REVISTA, bien sea como rectificación de estas noticias o de otras no descritas” (ROP, 1878:189; 1a). La causa es, igual que en el caso del hombre (prehistórico), la falta de documentación. Sin embargo y de forma análoga con el hombre, se pueden estudiar los restos encontrados del mismo y con la ayuda arqueológica determinar y atribuir el nacimiento aproximadamente, o como bien dice A. Herrera y Bonilla en *Historia del Puente* [de Zulema; ROP, 1869:252; 1a]:

“Los datos en que nos apoyaremos, las fuentes donde beberemos nuestras primeras premisas, será el puente mismo; pero el puente sin inscripciones, porque carece completamente de ellas. En sus varios retallos, sin embargo, en las diversas formas de sus elementos, en las diferentes edades de sus fábricas, en las líneas que separan las partes que han obedecido a inspiraciones distintas, y en otras análogas circunstancias, hallaremos relaciones tan claras, noticias tan elocuentes, como darlas pudieran las inscripciones, la tradición o los historiadores”.

Aunque desgraciadamente, a veces no podemos seguir ninguna huella siquiera ya que “en épocas anteriores a las dominaciones cartaginesa y romana se hicieron obras notables en varios puntos de la Península, [...] no existen vestigios de puentes de aquellos remotos tiempos” (ROP, 1878:189; 1a).

COC: *EL PUENTE DE FÁBRICA TIENE UNA FECHA DE NACIMIENTO* (aunque no siempre se sepa como en el caso del hombre prehistórico o de los niños expósitos)

Ejemplos:

Puente de Zulema

- “En el siglo XIV no fue construido el puente de Zulema, sino simplemente reedificado, como lo había sido ya, y después lo ha vuelto a ser en diferentes ocasiones; **su verdadera construcción** es más antigua, **remontase hasta los godos**. [...] Apenas se fundarán nuestros argumentos en **noticias**

históricas, porque **desgraciadamente no las hay**. Fuera de la que ya conocemos, por cierto **equivocada, sobre el origen** de la obra, las únicas que hemos encontrado, [...] se refieren a época muy reciente” (ROP, 1869: 252; 1a).

El puente de Martorell, el puente del Diablo

- “Es opinión, por algunos adquirida, que Aníbal hizo construir este puente dedicado a la memoria de su padre Amílcar, en cuyo caso debió verificarse por los años 221 al 119 antes de Jesucristo, si no es que se hubiera empezado cuando tenía el mando de esta parte de la España su cuñado Asdrúbal, del 229 a 231. [...] A pesar de las opiniones y aun de los datos que aduce Taramas, se supone por personas competentes, que es debida a los romanos la construcción de este puente” (ROP, 1878:190; 1a).



Figura 8.1. Puente del Diablo en Martorell

Puente de Alcántara

- “Por las inscripciones que existen en el templete contiguo al puente, y en el cual se cree fueron depositadas las cenizas del Director de las obras, se ve lo fue Cayo Julio Lácer, ejecutándose en el año VIII del imperio de Trajano, que corresponde al 106 de la *Era Cristiana*” (ROP, 1878: 201; 1b).

Puente de Salamanca

- “Sobre el río Tormes, inmediato a la ciudad, construyeron los romanos un puente de piedra [...], el cual, según dedujo González Dávila de una inscripción, fue construido en el imperio de Trajano y mejorado en el de Adriano; Lebrija dice que fue mandado construir por Licinio, Pontífice Máximo, gentil, 70 años antes de Jesucristo. Sin embargo, en el libro titulado *Salamanca Artística y Monumental*,

publicado en 1867, se supone ser de tiempo de la República o principio del Imperio” (*ROP*, 1878: 250; 1c).

Puente sobre el Guadamellado

- “**Este puente** tiene todo el aspecto de ser su origen romano, y **se encontraba en la vía de la Plata**” (idem: 251).

Puente de San Antón (Bilbao)

- “**De los datos que anteceden puede presumirse** casi con seguridad **que el primer puente de piedra que unió a Bilbao la vieja con la nueva**, data del último tercio del siglo XIV” (*ROP*, 1879:55).

b) Lugar de nacimiento

Si, como se acaba de ver, *la fecha de nacimiento* de un puente de fábrica es difícil de averiguar, todo lo contrario pasa con *el lugar* o emplazamiento del mismo. La razón está a la vista, por lo menos en el caso de los puentes que se conservan. Tal vez cabe, sin embargo, destacar una peculiaridad: aunque sea el hijo que suele determinar el momento de su nacimiento, el lugar es normalmente elegido por su padres, exactamente igual que en el caso de los puentes de hoy (el constructor elige la ubicación según la infraestructura de caminos y accesos del lugar). Pero esto no siempre fue así y en cuanto a los puentes de fábrica se puede ir incluso más lejos: era *el puente* que elegía el lugar de su nacimiento, es decir, los caminos *se subordinaban* al puente y el puente se construyó donde mejor podía cruzar el río.

COC: *EL PUENTE DE FÁBRICA TIENE UN LUGAR DE NACIMIENTO*

Ejemplos:

Puente de Isabel II (Bilbao)

- “En cuanto al emplazamiento del puente que proyectamos, **no hay más remedio que adoptar el actual**, y no existe otro mejor.[...] Por consiguiente, **el nuevo puente habrá forzosamente de situarse en el mismo emplazamiento que ocupa el actual**” (*ROP*, 1876: 223; 1a).

8.4. La paternidad responsable del constructor-padre

Aunque la prueba de paternidad no es siempre concluyente (la determinación de la autoría exacta de un puente de fábrica es aún más difícil que la de su fecha de nacimiento) y, muy a menudo, sólo se reconoce una paternidad *gentilicia*, como se verá en los siguientes ejemplos:

Puente de Zulema

- “Dos razones terminantes **excluyen** de este período [de dominación árabe en Alcalá: VIII-XI] **la erección del puente**: es la primera y principal **la ignorancia de su autor** en el régimen de las aguas; la otra es su **sistema de construcción, que nada de común tiene con el característico de los árabes**. [...] No debemos, por último, **buscar entre los romanos el origen del puente**. [...] ellos sabían muy bien que los cimientos deben ser la parte robusta de la obra. [...] podemos concluir que **la fundación del puente de Zulema es goda**” (*ROP*, 1869:262, 1b).

El puente de Martorell, el puente del Diablo

- **“Es opinión, por algunos adquirida, que Aníbal hizo construir este puente dedicado a la memoria de su padre Amílcar, en cuyo caso debió verificarse por los años 221 al 119 antes de Jesucristo, si no es que se hubiera empezado cuando tenía el mando de esta parte de la España su cuñado Asdrúbal, del 229 a 231. [...] A pesar de las opiniones y aun de los datos que aduce Taramas, se supone por personas competentes, que es debida a los romanos la construcción de este puente”** (ROP, 1878:190; 1a).

Puente de las Doncellas (Provincia de Cáceres)

- **“[...] se supone ser construido por los romanos [...]”** (ROP, 1878:202, 1b).

Puente de Salamanca

- **“Sobre el río Tormes, inmediato a la ciudad, construyeron los romanos un puente de piedra [...], el cual, según dedujo González Dávila de una inscripción, fue construido en el imperio de Trajano y mejorado en el de Adriano; Lebrija dice que fue mandado construir por Licinio, Pontífice Máximo, gentil, 70 años antes de Jesucristo. Sin embargo, en el libro titulado *Salamanca Artística y Monumental*, publicado en 1867, se supone ser de tiempo de la República o principio del Imperio”** (ROP, 1878:250; 1c).

Puente sobre el Guadamellado

- **“Este puente tiene todo el aspecto de ser su origen romano, y se encontraba en la vía de la Plata”** (idem: 251).

Puente de Andújar

- **“Que debieron construir los romanos este puente es indudable, si se atiende a que fue colonia romana de *Ilurgi*, en la parte que llaman Andujar el Viejo, hasta que los invasores sarracenos destruyeron la ciudad y fundaron la actual”** (idem).

La paternidad ‘adoptiva’²²⁶, es decir, el constructor que cuida de un puente que no es suyo, es muy común. Además, si nos preguntamos qué es lo más importante para un hijo, llegaríamos, indudablemente, a la siguiente conclusión: un padre que *ejerce* de padre, es decir, que se ocupa y preocupa sentimental y materialmente de las necesidades de su hijo, sea o no el padre biológico.

COC: *EL PADRE DEL PUENTE SIENTE Y PRACTICA SU PATERNIDAD*

Ejemplos:

Puente sobre el Tajo

- **“[...] me encapriché con el puente, [...] mala cosa, porque le tomé cariño, y ahora he de llorarlo [...]”** (ROP, 1969:528).

- **“[...] la presa [...] aparece siendo el ‘culpable’ en este caso. La víctima es un ‘hijo’ mío. [...] ya que —¡todo sea por el progreso!— la cola del embalse de Alcántara lo cubrirá con treinta y cinco o cuarenta metros de altura de agua por encima de su rasante, sobre la que tantas veces he rodado en muchos “comboios”, como dicen nuestros vecinos”** (idem: 528-9).

²²⁶ Para “hijo adoptivo”, el DRAE constata: “Viene del Latino Adoptivus: 1. El que por haber sido recibido, o admitido por hijo, no siéndolo natural, adquiere por este título derecho a la hacienda del padre, y se llama por el mismo hijo adoptivo. Los Justos se llaman y son hijos adoptivos de Dios, porque los elevó a esta dignidad por medio de la gracia”.

- “Séale permitido a **un viejo algo sentimental**—que, con los recuerdos acabados de apuntar, **se ha rejuvenecido por un momento en muchos años—el despedirse aquí, como se despidió *in situ*** hace unos días, de su **punto del Tajo, al que**, parodiando una conocida frase latina, **cabe desear: *Sit tibi acqua levis***” (idem: 530).

Puentes en general

- “**El ingeniero se instala con su puente en el río**” (Manterola, 1997:73).
 - “[...] **la intervención del técnico en el momento presente** es un hito más en el **proceso de interacción entre la obra y sus constructores y sustentadores**, lo que el prof. Mola²²⁷ denomina “**un continuo acto de amor**” (León, 2000:11). (Véase también en **Importancia y prestigio del constructor-médico** (8.17) y en 7.3.4.)

8.5. El bautizo

DRAE: 1. Acción de bautizar (bautizar: 2. Poner nombre a algo). (Véase para esta acepción **La importancia del nombre propio**.) 2. Fiesta que con ésta se solemniza.

El bautizo del puente de fábrica equivale a la fiesta de su inauguración. Este momento tan especial e importantísimo cuando se quitaba finalmente la cimbra²²⁸ y, en medio de una gran expectación que no carecía de ‘morbo’, se comprobaba definitivamente si la nueva obra se hundía o se mantenía firme.

Como se ha indicado en 7.3.5, eran objeto de bautismo (inauguración) los puentes especiales. Precisamente su inauguración oficial marcaba la diferencia con otros puentes no menos útiles.

COC: **EL PUENTE DE FÁBRICA ES BAUTIZADO**

Ejemplos:

Puentes en general

- “**Antiguamente eran miles las personas que, encabezadas por el Rey, asistían al descimbramiento de las bóvedas de un puente. Tenía aquel espectáculo algo sádico**, como presenciar la ejecución de un condenado o una tremenda corrida de toros, **pero detrás se escondía el respeto a una obra de gran importancia, el reconocimiento de su dificultad y el riesgo que suponía su construcción**” (Fdez. Ordóñez, 1989:89).

El puente de Neuilly

- “**El espectáculo del descimbrado** se procedía a ejecutar [...] el 22 de septiembre de 1772. Ese día, **el Rey y su corte acudieron al espectáculo de retirar las cimbras, lo que venía precedido de una enorme expectación** y del recelo de otros colegas, que desconfiaban del éxito [...]. **Para acortar la espera al Rey y su corte, se sirvió a los asistentes toda clase de refrigerios**” (León & Bauder, 1999:66).

²²⁷ El profesor Franco Mola es un importante ingeniero italiano, pionero en la rehabilitación de estructuras de fábrica en Italia, colega y amigo del profesor Javier León y buen conocido de la autora.

²²⁸ “La cimbra es un armazón que sirve de molde para la construcción de arcos y bóvedas, sosteniéndolos mientras se construyen y cierran, o durante los trabajos de reparación” (León & Bauder, 1999:112).

8.6. La importancia del nombre propio

DRAE: nombre propio: El que, sin tener rasgos semánticos inherentes, se aplica a seres animados o inanimados para designarlos;

nombre de pila: El que se da a la criatura cuando se bautiza o el que se le adjudica por elección para identificarla junto a los apellidos.

Dar nombre a un puente e, incluso a veces, además, a algunas partes o elementos del mismo, era habitual en la antigüedad²²⁹. Dada la suma importancia de la que gozaban estos puentes en la vida de los hombres, no es de extrañar. Y como a un hijo, no se les daba un nombre cualquiera, sino según el grado de religiosidad, espiritualidad o superstición, de agradecimiento a ‘mecenas’ eclesiásticos o monárquicos o de importancia de pueblos o ríos, se les *distinguía* con dicho nombre. Es más, a veces se invertía el proceso y el puente mismo daba nombre al pueblo o residencia de los hombres, como por ejemplo en el caso de Pontevedra (puente vieja) en Galicia, de Ponteceso en la Costa de la Muerte, también en Galicia, de Saarbrücken en Alemania, de Cambridge en Inglaterra etc. sin olvidarse, además, del origen del término ‘pontífice’ (hacedor de puentes) que debe su nombre exclusivamente al puente. Y tal como conocemos hasta hoy los nombres de muchos de nuestros antepasados, particularmente de los más célebres, —piénsese en los emperadores romanos, etc.—, conservamos muchos de los nombres de nuestros antiguos puentes de fábrica. (Otra cosa bien distinta es el nombramiento y el significado de los nombres para los puentes —¡si los tienen!— a partir de finales del siglo XX: con la implantación de las autopistas se impone un código numérico, de forma industrializada, y el puente queda reducido a un mero número²³⁰, y sólo en el mejor de los casos recibe un nombre y apellido que suele coincidir, con el del constructor y el lugar donde se sitúa —véase el puente de Calatrava de Valencia, el puente de Foster de Londres, etc. —, por lo que se puede decir que el orden de importancia (puente – constructor / constructor – puente) se ha invertido.

COC: *EL PUENTE DE FÁBRICA LLEVA UN NOMBRE ELEGIDO (POR SU PROGENITOR, CUIDADOR, ETC.)*

Ejemplos:

El antiguo puente de Pont-de l'Arche

“Hacia la una de la tarde y sin que ocurriera nada que pudiese hacer presentir este accidente [...] el tajamar de arriba de la pila derecha del **arco núm. 10, conocido con el nombre de arco de la Croix**, se desprendió de pronto [...], la mitad de **los arcos 7 y 8, llamados del Moulin** se separaron [...]” (ROP, 1857:16; 1b).

- Puente de **Alma** (sobre el Sena), 1855; autor: de la Galisserie y Darcel. (ROP, 1858:47; 1a)

²²⁹ “Cada uno [puente] era singular y diferente, tenía su propio nombre [...] todos los puentes antiguos tienen su nombre” (Fdez. Ordóñez, 1989:87).

²³⁰ Véase Fdez. Ordóñez (1989:88): “El puente, al perder su raíz cerca del río, pierde también su nombre [quedando] escondido entre dos puntos kilométricos (dos P.K. innominados) sin significación alguna, y de llamarse “El Puente de San Carlos” pasa a denominarse “obra de fábrica entre el P.K. 347.958 y el P.K. 348.202”.”

- Puente de la **Concordia** (sobre el Sena), 1787-1792; autor: Perronet. (idem)
- Puente del **Arzobispo** (sobre el Tajo), en Villafranca (*ROP*, 1869:251; 1a).
- Puente del **Arzobispo** “[...] el pueblo de Puente de Arzobispo, **llamado así por haber sido un arzobispo quien mandó fabricar su puente [...]**” (*ROP*, 1927:106-107).
- “Otra circunstancia ha venido también [...] a picar nuestra curiosidad: **el nombre del puente. ¿No es extraño, en efecto, que se llame de Zulema** un puente construido por un arzobispo cristiano, en los tiempos de mayor intolerancia religiosa, y en una localidad donde no han vuelto a dominar los árabes?” (*ROP*, 1869:252).
- Puente de Martorell o Puente del **Diablo** (*ROP*, 1878:190; 1a).
- Puente de **las Doncellas** (Provincia de Cáceres) (idem: 202; 1b).
- Puente de **Alcántara**, que significa ‘puente’ en árabe “[...] aquel sitio se llama Alconétar —en árabe, plural de Alcántara, ‘el puente’— [...]” (*ROP*, 1969:529).



Figura 8.2. Puente romano de Alcántara (S. Pedro de Alcántara, Cáceres)

8.7. El aspecto físico: forma e imagen

Como ya se ha visto en la Introducción de este trabajo, desde los tiempos de Vitruvio, el aspecto, la forma y la imagen de una obra era de suma importancia. En el caso de los puentes de fábrica, la armonía de ‘los rasgos’, es decir la simetría de las proporciones del cuerpo del puente y de sus miembros y la nobleza de los materiales preocupaba mucho a sus maestros que sólo solían hacer concesiones a sus altos criterios de belleza y elegancia si sospechaban que la estabilidad del puente estaba en peligro por un exceso de ligereza (falta de grosor) de algunos miembros o porque surgían problemas económicos. Incluso los diferentes efectos ópticos, de luz y sombra, según el giro del sol a lo largo del día se tenían en cuenta y se optimizaban, a veces a través de ‘trucos’ visuales, para hacerlos lo más favorables al ojo humano. Y, por supuesto, la *coronación* del puente, o bien

mediante la ornamentación de la última fila de sillares, el embellecimiento del calzado de pilares o tajamares o bien mediante torrejones, estatuas, etc. era indispensable para destacar su naturaleza *real*.

COC: *LA APARIENCIA FÍSICA ES IMPORTANTE PARA EL PUENTE DE FÁBRICA*

Ejemplos:

Puentes en general

- “[...] un pequeño libro [...], cuyo objeto es **dar reglas sencillas** para determinar **las mejores y más elegantes dimensiones que deben darse a las diferentes partes que componen un puente** (ROP, 1858:45; 1a).

Puente de Alcántara

- “[...] ofrecía el inconveniente de **destruir el efecto y buen aspecto** del edificio [...]” (ROP, 1858:136; 1b).

Puente de Isabel II (Bilbao)

- “[...] tales son las circunstancias locales [...] y las condiciones desfavorables que imponen, que **no hay posibilidad de edificar una verdadera obra de arte que reúna a bellas proporciones el aspecto monumental que requiere** la importancia y riqueza de esta invicta villa y el punto céntrico en que se ha de establecer” (ROP, 1876:222; 1a).

- “[...] de modo que **el ancho del puente, sobrado en la actualidad**, será siempre **suficiente en el porvenir**” (idem: 224).

- “Pero esa enorme masa de hierro [...] daría a la obra **un aspecto tan pesado y privado de elegancia y buen gusto**, que hemos desechado desde luego esta idea. [...] [a pesar de las condiciones económicas) **debe sacrificarse algo a ciertas condiciones artísticas y de ornato**” (idem).

- “[más de tres arcos] hubieran ofrecido **un aspecto raquítico y algo miserable**” (idem).

Puente de Mérida (Prov. Badajoz)

- “**No tiene la belleza ni las proporciones que constituyen el mérito del de Alcántara**. Muchos de **sus arcos** en la margen son **más bien alcantarillas**. [...] Los arcos son de sillería, pero construido **sin el esmero** que el de Alcántara, y de **luces desiguales** [...]” (ROP, 1878:202; 2b).

Puente sobre el Guadamellado

- “**Este puente** tiene todo el aspecto de ser su origen romano, y **se encontraba en la vía de la Plata**” (ROP, 1878:251; 1c).

Puente de Zulema

- “[...] el **recalzamiento** de algunas **pilas** socavadas, el enchachado de emparrillado y mampostería, casi destruido ya, que debía **abrigarlas** de las socavaciones” (ROP, 1869:250; 1a).

Puente sobre el Tajo

- “**Compuse**, pues, su alzado a base de arcos de medio punto, con sus arranques al nivel de las avenidas ordinarias del río, con lo que su luz resultaba de 21 m. y su número de quince, separados por pilas de 3 m. de anchura. **Más que por seguridad, por estética, para huir de la monotonía**, dividí aquel número en tres grupos de a cinco, señalados por dos pilas—estribo de 5 m. de ancho y **diferente forma que las ordinarias**—. En las secciones de unas y otras **me atuve más al carácter de la obra que a los principios de la Hidrodinámica**—¡que me disculpen los “técnicos”!— [...] **enmascaré** los aligeramientos [...] así como **exageré** otro tanto en las boquillas el espesor de la bóvedas principales: **todo ello para**

acentuar a la vista la pesadez del conjunto, tal como, a mi juicio, pedía el caso” (ROP, 1969:529-30).

8.8. Las partes vitales (miembros, órganos y elementos del cuerpo) y accesorios del puente de fábrica

DRAE: Cuerpo: Aquello que tiene extensión limitada, perceptible por los sentidos. 2. Conjunto de los sistemas orgánicos que constituyen un ser vivo. El cuerpo del puente de fábrica forma un conjunto que se constituye de sus partes y elementos externos e internos (materiales y sustancias, ejs.: relleno, mortero, etc.)

COC: *EL CUERPO DEL PUENTE DE FÁBRICA ESTÁ CONSTITUÍDO POR PARTES VITALES (Y LUCE ACCESORIOS)*

Las partes y elementos (y algunos ejemplos):

Antepechos (“el antepecho del puente de Logroño [...] (1a,1857, p.12); “[Ancho] 0m,80 para el antepecho [Puente Isabel II, Bilbao]” (12, 1876, p.224)), **el arco, bóvedas, el ojo del puente** (también ‘claro’ o ‘vano’) (10, 1869, p.254); **luz** (del puente), **sillares** (fábrica), **estribos**, **pilas**, **tajamares**, **pretil**, **piso del puente** (10, 1869, p.250), **coronación** (del pretil) (10, 1869, p.250), **mampostería** (fábrica) (idem, p. 254), **retallo** (idem), **los pies derechos** de las cimbras (en la fábrica del encachado) (10b, p.263), **los macizos** (12a, 1876,p.221), **aliviaderos**, **riñones**, **aletas**, **muros de acompañamiento**, **zapatas**, etc. (figura 3).

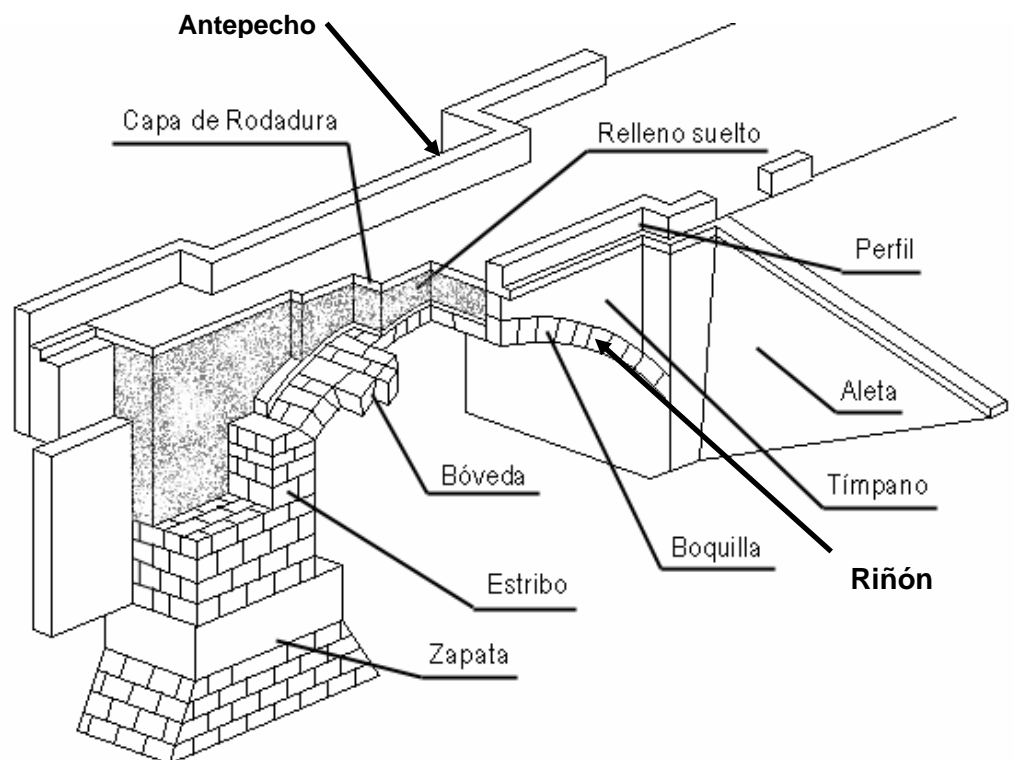


Figura 8.3. Partes y elementos de un puente de fábrica.

8.9. Las cualidades o los defectos congénitos

Mayoritariamente, de la **calidad original** de las sustancias, como los morteros (que corresponden a la musculatura, tendones, etc.) y materiales, sobre todo de la fábrica (estructura ósea), que componen las partes y elementos del cuerpo, depende la resistencia que puede oponer el puente a las diversas contrariedades y condiciona, por tanto, su durabilidad.

Un ejemplo del deterioro en la estructura ósea del hombre (tomado de *El libro de la Salud*): Enfermedad de Paget: La pelvis, los huesos de las piernas, la columna lumbar y **el esqueleto pueden ablandarse, alargarse y deformarse** debido al crecimiento y a la **disolución de los huesos**. Síntomas: En ocasiones, dolores; por lo general, sólo **se manifiesta por la deformidad visual**.

Posible causa: Podría existir **un componente genético**²³¹.

COC: *LAS CUALIDADES O LOS DEFECTOS CONGÉNITOS PUEDEN CONDICIONAR LA VIDA DEL PUENTE.*

Ejemplos: Las fábricas

- “**La sillería o mampostería de grandes dimensiones constituía en general los materiales adoptados en los puentes antiguos que se conservan, lo cual ha sido la causa de que resistan tantos siglos**” (*ROP*, 1878:190; 1a).

- “Es de **pedra granítica con grandes sillares** sentados en seco y fundadas las pilas sobre roca esquisto” (idem: 201; 1b).

- “Hemos destinado a las bóvedas **la piedra de caliza** de Motrico, que es de excelente calidad [...]. Su **color** es azulado, su **sonido** claro y metálico; es homogénea, compacta [...] [y] muy resistente a la presión” (*ROP*, 1876:235; 1b).

8.10. La sinergia de las partes vitales

DRAE: Sinergia: Acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. 2. *Biol.* Concurso activo y concertado de varios órganos para realizar una función.

La integridad física y psíquica del puente de fábrica depende no solamente del buen estado de sus partes vitales sino también de las relaciones entre ellas. Si el comportamiento interno (biológico y neurofisiológico), es decir, el funcionamiento, además de las funciones y actividades entre las partes no se complementan armoniosamente, el equilibrio físico y psicológico del puente está en peligro.

COC: *EL PUENTE DE FÁBRICA ES EL RESULTADO DE LA SINERGIA DE SUS PARTES VITALES*

Ejemplos:

²³¹ Si queremos creer, además, que algunos factores genéticos puedan influir en la formación del carácter de una persona y que, por tanto, se puedan heredar o traspasar ciertos rasgos de temperamento, tendremos que tener en cuenta a Fdez. Casado cuando constata “El puente de Segovia, en su lírico sosiego, hace referencia al mundo recoleto y pausado de los Austrias. El puente de Toledo, en su énfasis barroco, abre al mundo desplegado y pomposo de los Borbones” (1964:55).

Puentes en general

- el arco **se apoya** en los sillares de los estribos (*ROP*, 1876: 234; 1c).

Puente de Zulema

- “**Los apoyos compiten** en irregularidad **con los arcos** [...]” (*ROP*, 1869:250; 1a).
- “[...] **un estribo lleva dos muro en ala, el otro no lleva ninguno** [...]” (idem).
- “**Los tajamares se elevan hasta el piso del puente**, unos para **quedar** allí terminados, otros para **recibir el pretil y formar apartaderos**” (idem).
- “[...] de la misma **sillería** son también los tímpanos hasta cierta altura, en que aquella **cede su puesto** a la mampostería ordinaria, para **volverlo a ocupar** en la coronación del pretil. Sólo hacen excepción a esta ley **los trozos de tímpano**, que **corren** desde el extremo izquierdo del puente hasta la segunda pila [...]” (idem).
- “La mampostería ordinaria [...] **corre** sin variación hasta la primera pila, es **interrumpida** desde aquí hasta la pila segunda **por varias hiladas de sillares y unos cuantos ladrillos sin orden ni concierto diseminados**; desde la primera pila también es **más vieja la mampostería**” (idem: 254).
- “[...] **un arco** [...] **el cuál ha dejado en obra** sobre cada pila **su** primera hilada [...]” (idem).
- “[...] **una pila solamente recuerda todo su pasado**; aquí es la izquierda quien por **su** fábrica y retallos **patentiza la existencia** de tres arcos, **compañeros respectivos** de los del séptimo ojo” (idem: 261; 1b).
(véase edad y origen de partes también)
- “[...] **la larga duración de los apoyos del puente** [...]” (idem: 262).

Puente de Isabel II (Bilbao)

- “El empuje resultante sobre el estribo será la diferencia de los empujes que actúan en él en sentido contrario, e igual a 49.201 κ.” (*ROP*, 1876:236; 2b).

Puente de Martorell/Puente del Diablo

- “En el estribo sobre que **insiste** el arco de triunfo hay un claro pequeño de medio punto **cuyo umbral** está elevado cinco metros sobre las aguas bajas, y en el estribo izquierdo, otro muy pequeño y elevado; [...] hay una bóveda subterránea cerca del arco, a la cual **conduce** una escalera” (*ROP*, 1878:190; 1a).

Puente de Alcántara

- “Es de piedra granítica con grandes sillares **sentados en seco y fundadas las pilas** sobre roca esquisto” (idem: 201; 1b).
- “En el centro del puente **se eleva un arco de triunfo** de 6 metros de luz y 14 de elevación, **el cual ocupa** todo el ancho [del puente] [...]” (idem).

Puente de Córdoba

- “Los 16 arcos, cuyas luces con variables, **están sostenidos por pilas**, [...] la anchura **entre los frentes** [del puente es de] 7m,60 a 8m” (idem: 250; 1c).

8.11. La edad y el origen de las partes y elementos del puente

Como ya se constató para el puente entero, el origen o la edad de las partes y elementos del puente no son más fáciles de determinar por lo que los

procedimientos para su posible identificación son también los mismos. Además, se pueden complicar estos procedimientos cuando algunas partes de un mismo puente tienen edades y orígenes distintos.

COC: LAS PARTES VITALES DE UN PUENTE PUEDEN TENER DIFERENTES EDADES

Ejemplos:

Puente de Zulema

- “¿Cuál ha podido ser [...] el origen de ese tajamar excepcional? ¿Cómo explicar su presencia entre los otros?” (*ROP*, 1869:253; 1a).

- “[...] obsérvese **la edad relativa de las sillerías** [...] [y] también **el enlace de fábricas** entre los paramentos [...] [que] **enlazan** desde abajo hasta los arranques *a* de los arcos [...] Difieren, no obstante, [...] en que allí **los enlaces son regulares**, en tanto que aquí **se realizan por alguno que otro sillar**, que, **saliendo** del paramento *n’n’*, **se aloja** en su correspondiente caja, abierta en el *n’p’* a costa de salta-caballos. El mismo origen, [...] **reconoce el otro tajamar** de la segunda pila” (idem).

- “Encontramos, pues, una nueva **comprobación de la procedencia de la segunda pila** [...]” (idem).

- “[...] una línea tortuosa [...] separa **las mamposterías de edades diversas** [...] que además **señala un retallo, expresión viva y elocuente** de esa misma diversidad” (idem: 254).

- “El arco α , el primitivo del segundo ojo, debió ser **coetáneo** del moderno del ojo tercero. Indícalo así **la analogía en aspecto y dimensiones** entre los sillares dispersos hoy en los tímpanos del ojo segundo y los de los tímpanos del tercero. [...] En época posterior se edificó el primer ojo” (idem).

- “**En el interior del ojo séptimo** [...] se marcan distintamente **fábricas de tres edades**: es **antiquísima la inferior** [...], **más reciente** la que en los mismos [apoyos] se proyecta [...], y **más todavía** la del cañón actual [...]” (*ROP*, 1869:260; 1b).

- “Los rectángulos [...] de **los tajamares acusan respectivamente las mismas tres fechas anteriores**; [...] por su **aspecto**, por el **esmero** de su paramentación y por **la independencia de su fábrica**, que no enlaza con la de las pilas mientras que las de **los otros sí, son evidentemente posteriores a éstos**” (idem).

- “Los ojos octavo, noveno y décimo [...] **reproducen** idénticamente **las circunstancias del séptimo** [...], el arco actual del ojo octavo **se compone** de tres partes: **dos** [...] **son de la misma edad** que el arco **actual** del ojo séptimo; la tercera parte [...] es la de **1827**. [...] Igual condición **se impuso al arco actual** del ojo noveno: **no se le hizo arrancar**, como a sus contemporáneos de los ojos séptimo y octavo, **dejando retallos** en las líneas α , sino que **se le obligó a reconstruir a su predecesor**. [...] El ojo sexto **ha seguido también ciegamente** al séptimo [...] excepto [...] cuando **recibió** con éste **su último arco, se distinguió reconstruyendo** desde el zócalo su pila izquierda y **perdiendo definitivamente el tajamar** de aguas abajo [...]. Así **lo dicen terminantemente su forma y la edad de su fábrica**” (idem).

- “La circunstancia de haber reedificado a la par que la pila quinta las tercera y cuarta, [...] **nos impide precisar la historia de los ojos quinto y cuarto** [...]. Tanto puede sostenerse que el arco actual de esos ojos **ha reemplazado** al primitivo, como que entre éste y aquél **ha mediado otro, contemporáneo** del segundo ojo” (idem: 260-261).

- “[...] **una pila solamente recuerda todo su pasado**; aquí es la izquierda quien por su fábrica y retallos **patentiza la existencia** de tres arcos, **compañeros respectivos** de los del séptimo ojo” (idem: 261).
- “Es evidente, sin embargo, en virtud [...] del **estado de fábricas**, que el **ojo primero ha sido posterior** a los dos sistemas de pretiles (idem).
- “El **aspecto relativo de las fábricas**, apreciado dentro de nuestro principio arqueológico, supone **una diferencia mínima de dos y medio a tres siglos entre la tercera y la segunda arquería, y de tres a cuatro entre ésta y la primera**” (idem: 262).

8.12. Crecimiento, desarrollo y reproducción

J. León (2002:12): “**La construcción [es] un proceso constructivo prolongado en el que crece, se desarrolla, modifica e interacciona consigo misma**”.

El crecimiento y el desarrollo del puente dependen de muchos factores distintos. A veces se empieza a construirlo y, al poco tiempo, o bien por un clima adverso o porque se agotaron los materiales o las fuentes de financiación, hay que parar la construcción. En otras ocasiones, en plena fase de crecimiento o desarrollo, el maestro de obra decide introducir alguna modificación. O bien porque ha ideado una mejora (estructural, de imagen, etc.) o porque necesita introducir cambios sustanciales por causas de seguridad por lo que tiene que someter el puente a una serie de pruebas físicas y de resistencia que a veces pueden ser, incluso, experimentales si no se conoce una solución inmediata —procedimiento habitual entre constructores, como resume Manterola (1997: 78) “se fue llegando a esas disposiciones por uno y otro ingeniero probando, equivocándose, ingeniándose, hasta que se llegó a la forma depurada y a partir de este momento se puso a disposición de los ingenieros para que lo usasen”—, lo que a su vez retrasa la construcción. Sin embargo, una solución muy recurrente para este tipo de situaciones suele ser la reproducción, es decir el plagio o el auto-plagio: el maestro de obra ‘copia’ total o parcialmente un puente ya construido de similares características o toma como modelo un puente que él construyó anteriormente con éxito²³².

COC: EL PUENTE DE FÁBRICA CRECE, SE DESARROLLA Y SE REPRODUCE (Y RESISTE Y SE RENUEVA)

Ejemplos:

Puente de Zulema

- “[...] para que nuestros lectores puedan juzgar, no sólo **del pasado y presente del puente**, sino también de **su porvenir** [...]” (*ROP*, 1869:252; 1a).
- “[...]no se está hablando del constructor...!” “Después de construido con ocho arcos, **su primera obra consistió en hacer de nuevo todos sus arcos**, [...]”

²³² Este es el caso que describe J. Manterola cuando habla del ingeniero Maillart: “[...] Maillart no diseñó un puente específico para el lugar, él coge uno de los puentes triarticulados de su colección, y lo coloca allí, de la misma manera que coloca otro igual, o casi igual, en Ginebra, en una zona plana sobre el río Avre, y lo vuelve a repetir en el Thur Bridge, y así sucesivamente. Él hace puentes arco de varios tipos y los coloca” (1997:74).

en su segunda obra volvió a renovarlos todos, y recibió en su extremo izquierdo el ojo ahora segundo” (idem: 261; 1b).

- “Los prismas r’’ de todos los tajamares están **recrecidos** con mampostería ordinaria hasta la altura del actual piso del puente” (idem).

Puente de Isabel II (Bilbao)

- “Construido en 1847, **se resintió a los pocos años una de las pilas** [...]” (ROP, 1876:221; 1a).

- “Cuando sucedió la última avería del puente, Bilbao se encontró sin más comunicación con la orilla opuesta, que el antiguo puente de San Antón, pues [...] **el nuevo puente de Achuri tenía sólo concluidos sus estribos y pila**” (idem).

- “La alineación del puente se prolonga en unos 50 metros, y desde este punto **parten dos curvas**. La una **se empalma con la calle del Arenal**, [...] y la otra, dirigida en sentido opuesto, **va a unirse con la ribera** [...]” (idem: 223).

Arco de prueba de Souppes (Paris, Sena)

- “**Un arco de estas proporciones no se había ejecutado nunca**, ni de hierro, y por consiguiente se decidió que se hiciera **una prueba**, a fin de ver si era posible **tan atrevida construcción**” (idem: 234; 1b).

- “**Una de las extremidades** (del arco de sillería) **se apoyaba en la roca** de la cantera, y **la opuesta en un estribo** de fábrica de 15 metros de espesor. Efectuado el descimbramiento cuatro meses después de su terminación, el descenso en la clave fue de 0m, 016 **en una de las cabezas** y 0m,014 en la opuesta. **Abandonada la bóveda a su propio peso, sin que se notara en ella el menor indicio de avería** [...]. Un carro cargado con 3.067 [...] **recorrió el arco saltando** [...]. Estos choques **producían en los riñones de la bóveda vibraciones**, que si bien se pudieron percibir **no fueron apreciables**. [...] probaron [estos experimentos] que **la bóveda era completamente elástica** y obraba como un arco metálico [...]. Disparados dos barrenos en el interior del macizo del estribo, **se agrietó este en todos los sentidos**, pero **la bóveda continuó intacta**, [...] y **fueron necesarios algunos golpes de maza para producir un aplastamiento en la pequeña porción de sillería que quedaba**, lo que ocasionó, al fin, el descenso del arco sobre la cimbra” (idem: 234).

- “El espesor en la clave es el dato que sirve, en general, para determinar los demás elementos de una bóveda y las dimensiones de su apoyos, y se obtiene por medio de **fórmulas empíricas deducidas de construcciones que el tiempo y la experiencia han demostrado ser estables**. Pero estas fórmulas dan resultados tan diferentes, que **bien se puede asegurar** que **al simple ojo y por intuición** se determinarán espesores que estén comprendidos entre los límites que de aquéllas se obtienen. [...] Por tanto, el espesor en la clave depende principalmente de la resistencia de los materiales empleados, y luego **del mayor o menor atrevimiento del constructor**. Es claro [...] cuando la necesidad no apremia, nada se pierde en dar un exceso de espesor, pues **queda el ánimo más tranquilo** [...]” (idem: 235).

- “**Hemos destinado** a las bóvedas la piedra de caliza de Motrico, que es de excelente calidad [...]. (Su color es azulado, su sonido claro y metálico; es homogénea, compacta [...] [y] muy resistente a la presión.)” (idem).

Puente de Isabel II (Bilbao)

- “[ha sido determinado la] **resistencia al aplastamiento y resbalamiento de los estribos** [...]”(idem: 236).
- “En las pilas sólo tendremos que **considerar la resistencia al aplastamiento** [...] pues las otras dos **condiciones de equilibrio quedan sobradamente satisfechas.**” (ROP, 1876:244; 1c).
- “Esta fundación **no nos satisface**, pues el macizo quedaría apoyado en una base más o menos compresible y daría lugar a asientos que hemos visto **deben evitarse a toda costa, para la estabilidad de las bóvedas**” (idem: 245).
- “[...] **hemos empleado el método Durand-Claye** (*Annales des Ponts et Chaussées*, 1867) para **investigar las soluciones de equilibrio que comprende la bóveda y trazar las curvas de presión límites; método que consiste en determinar [...] todos los empujes y presiones compatibles con el equilibrio, y un trabajo conveniente de los materiales, trasladando a la clave todos esos efectos, de modo que aparezcan clara y simultáneamente a la vista.** [...] Los empujes compatibles con el equilibrio, abstracción hecha de la **resistencia propia del material**, serán los que **combinados con el peso de la porción de bóveda indicada den resultantes que tengan su punto de aplicación en la longitud de la junta P.Q.** [...] De modo que **el área 5.5.5.5.** —área común a todas ellas [superficies de la bóveda] [que] será la que represente todas las presiones compatibles con el equilibrio, [y sin ella] no hay equilibrio posible, y con el trabajo de 50 kilogramos, de que **es susceptible la bóveda**— **será la única admisible y representará todas las presiones compatibles con el equilibrio y el trabajo de 50 kilogramos por centímetro cuadrado, en la junta P.Q.**” (idem: 246-7).
- “[...] la colocación de una pila en medio del río y de la corriente **es poco acertada**, viniendo a chocar contra ella todas las materias arrastradas por las aguas” (idem: 269; 1d).
- “**Los cimientos del estribo de la izquierda serán lo primero** que se ejecute, a fin de construir **inmediatamente el estribo y el arco del ferrocarril**, antes que principie la explotación de éste, si es posible. Mientras tanto **se fundará el estribo de la derecha y en seguida las dos pilas**, construyéndose en el intervalo el estribo, los arcos del Arenal y la rampa, etc., de modo que **para fin de año queden terminados los apoyos hasta los arranques. Durante todo ese tiempo**, y si lo permite el estado del país, **se extraerá, trasportará y labrará la sillería de las bóvedas**, y si **para la primavera del año 1877** se han ejecutado todas esas obras, **puede asegurarse que se habrá hecho un trabajo verdaderamente extraordinario.** Entonces se colocarán las cimbras y se voltearán los arcos, de modo que **para el verano u otoño del mismo año pueda quedar terminado del todo el puente y abierto a la circulación**” (idem: 270).

Puente de Salamanca

- “Sobre el río Tormes, inmediato a la ciudad, construyeron los romanos un puente de piedra [...], el cual, según dedujo González Dávila de una inscripción, **fue construido en el imperio de Trajano y mejorado en el de Adriano;** [...]” (ROP, 1878:250; 1c).

Puente de Córdoba

- “Los arcos 10 y 11 son casi idénticos y **reformados en época moderna** con tajamares, basamentos y pilastras o pedestales que se elevan hasta el pavimento [...]” (idem).

Puente de Andújar (Provincia de Jaén)

- “**En época desconocida debieron aumentarse arcos y los aliviaderos de encima de los tajamares**, lo cual es de distinto género que la primitiva construcción; hay dos arcos rebajados de **moderna construcción**, que sustituyeron a los arruinados por una crecida en 1822 y ejecutados bajo la dirección del ingeniero D. Gabriel Hernández” (idem: 251).

- “En el viaje de España por Ponz, efectuado el siglo XVIII, se dice que **este puente tenía 17 ojos, y en el medio un fuerte castillo con puertas de hierro**” (idem).

Puente de Zuazo (Provincia de Cádiz)

- “En 1262 **le hizo habilitar** con tramos de madera el rey D. Alfonso el Sabio, cuando conquistó de los moros a Cádiz, por haberle éstos cortado” (idem).

Puentes en general

- “[...] cuando las márgenes eran bajas, **venían los extremos del puente a terminar en ellas con rampas de gran inclinación**, cuyas rasantes se cortaban en medio de él. Es de creer que motivase esta disposición el proporcionar en los arcos centrales el desagüe mayor posible, sin construir terraplenes, porque **los caminos se adaptaban en general a la configuración del terreno**; [...]” (ROP, 1878:189; 1a).

Puente de Benamejí (Córdoba)

- “**Para utilizar este puente para la nueva carretera fue necesario elevar su fábrica [...] porque la estrechez del terreno no permitía darle el desarrollo necesario**” (ROP, 1879:56).

8.13. Plenitud: sentido y funciones de la vida)

Dar sentido a su vida o tener una vida plena significa para el puente estar en óptimas condiciones físicas para poder desempeñar sus funciones plenamente y durante mucho tiempo. Todas estas funciones forman parte de su papel principal que es la comunicación —una de las necesidades primarias del hombre— a cuyo servicio se presta con devoción y aguante ya que salva todo tipo de obstáculos (ríos, valles, etc.) para conseguirlo.

COC: *EL PUENTE DE FÁBRICA SE REALIZA CUMPLIENDO CON SUS OBLIGACIONES.*

Ejemplos:

Puente de Zulema

- “Queda, por consiguiente, hecha la historia de **los acontecimientos más notables del puente, de sus obras principales**” (ROP, 1869:261; 1b).

- “Los prismas *r*” de todos los tajamares están recrecidos con mampostería ordinaria hasta la altura **del actual piso del puente**” (idem).

- “[...] ¿no dicen ya que debió [Asturio] pensar también **en relacionar convenientemente** este centro importante [Complutum] con los demás pueblos? ¿No era, entonces, **el puente la obra inmediata, la indispensable para conseguirlo?**” (idem: 263).

Puente de Isabel II (Bilbao)

- “Construido en 1847, se resintió a los pocos años una de las pilas, de modo que en 1863 fue necesario suprimir el puente levadizo, que además **no prestaba grandes servicios**, [...]” (ROP, 1876:221; 1a).
- “Cuando sucedió la última avería del puente, Bilbao **se encontró sin más comunicación con la orilla opuesta, que el antiguo puente de San Antón**, pues [...] el nuevo puente de Achuri tenía sólo concluidos sus estribos y pila” (idem).
- “A fin de **atender a las primeras necesidades**, el excelentísimo Ayuntamiento construyó una de las pasarelas y estableció enfrente del convento de la Merced **un puente provisional** de madera [...] Pero desde el momento que concluya la guerra [...], serán **del todo insuficientes las comunicaciones existentes y habrá necesariamente que establecer una nueva capaz de llenar todas las necesidades**. Comprendiéndolo así el excelentísimo Ayuntamiento, resolvió que se hiciera el estudio de **un nuevo puente** [...]” (idem).
- “Bajo el **punto de vista de solidez y duración no hay comparación posible** entre una de sillería que **atraviesa intacta e inalterable siglos enteros** y una construcción de hierro **cuya vida no ha consagrado aún la experiencia**” (idem: 269; 1d).
- “Pero en el caso de una de esas avenidas seculares, como la del año 1801, es cuando **el puente de sillería ofrece ventajas incalculables**. En efecto, cualesquiera que fuesen los desperfectos causados, **es seguro que resistiría al empuje de las aguas**, que en todo caso pasarían por encima, mientras que la construcción de hierro sería arrastrada o destruida por los choques de los cuerpos que llevase la corriente” (idem).
- “[...] de modo que para el verano u otoño del mismo año pueda quedar **terminado del todo el puente y abierto a la circulación**” (idem: 270).

Puentes en general

- “La sillería o mampostería de grandes dimensiones constituía en general los materiales adoptados en los puentes antiguos que se conservan, **lo cual ha sido la causa de que resistan tantos siglos**” (ROP, 1878:190; 1a).

Puente sobre el río Gandula (Provincia de Jaén)

- “[...] **debió servir para comunicarse con las Castillas**, la colonia romana, *Porcina* o más bien Obulco, hoy Porcuna, o con los pedroches de Córdoba, en donde se explotó mucho mineral” (idem: 251; 1c).

Puente de Zuazo (Provincia de Cádiz)

- “Está situado sobre la Ría de San Pedro, llamado canal de Santiponce o Santipetri, que **comunica** con el Océano y bahía de Cádiz; se tiene como de origen romano, y **sirvió de acueducto para llevar a Cádiz las aguas del Tempul**” (idem).

Puente sobre el Guadalimar

- “Este puente [...] **ponía en comunicación** la loma de Úbeda con la parte de Sierra Morena y con Castilla [...]” (ROP, 1879:57).

Puentes en general

- “[...] **el puente se manifiesta de una manera “culta”**, no en el pasar de un lado a otro, sino **en esa posibilidad de encarnarse, de transformar la vida de un individuo, de configurarla**” (Manterola, 1997:70).

8.14. Prestigio, admiración y respeto

El prestigio, la admiración y el respeto que despierta y recibe el puente de fábrica, llevados, a veces, a niveles divinos de veneración, se debe, sobre todo, a sus innumerables cualidades de excelencia (durabilidad y aguante, belleza destacable, etc.) resumidas en palabras de Fdz. Ordóñez, “esa potencia espiritual creadora de un espacio” (1989:89). Pero también, porque por ser tan perfecto como el hijo más modélico, ‘honra’ a su creador cuyo prestigio, admiración y respeto se ven a la vez realizados.

COC: *EL PUENTE DE FÁBRICA ES UN EJEMPLO A SEGUIR*

Ejemplos:

Puente de Zulema

- “Es, pues, el puente de Zulema **una verdadera notabilidad, una verdadera rareza [...]**” (*ROP*, 1869:250; 1a).
- “¡Cuántas reflexiones filosóficas ocurren al contemplar ese puente, **custodio fiel e infatigable de las ideas que hombres** de otras generaciones **depositaron en él!** Cuántos **sentimientos de admiración y respeto se levantan** a la vista de ese pedazo de materia, **mago poderoso** que nos lleva de la mano a presenciar necesidades de remotas épocas, a oír los razonamientos con que aquellos hombres las midieron, y a conocer el verdadero espíritu de sus medios de contrarrestarlas!” (idem: 253).
- “Y ya que del caudal del río hablamos, hace al caso mencionar **un dato curioso que encierra el mismo puente**” (idem: 263; 1b).

Puente de Isabel II (Bilbao)

- “Parece que la **importancia de la obra** que se proyecta **hubiese merecido algunas experiencias** para determinar la resistencia propia de la caliza de Motrico. Pero [...]” (*ROP*, 1876:235; 1b).

Puente de Martorell o Puente del Diablo

- “Dice Taramas, en su *Tratado de Fortificación*, que **las cenizas de Amílcar [padre de Aníbal] fueron depositadas en el arco de triunfo situado en un extremo del puente [...]** expresa que esto se deducía por una inscripción gravada en una lámina antigua, en la cual se representaba la campaña y población de Martorell” (*ROP*, 1878:190; 1a).

Puente de Alcántara

- “El más notable de los puentes romanos que se conservan es el de Alcántara, **provincia de Cáceres, sobre el río Tajo, en la carretera a la frontera de Portugal**” (idem: 201; 1b).

Puente de Alcántara (templete no puente)

- “Por las inscripciones que existen en el templete contiguo al puente, y **en el cual se cree fueron depositadas las cenizas del Director de las obras**, se ve lo fue Cayo Julio Lácer, ejecutándose en el año VIII del imperio de Trajano, que corresponde al 106 de la *Era Cristiana*” (idem).

Puente de Alcántara

- “En la **fotografía de Laurent se hicieron vistas de este puente**. En la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS de 1860 **se dio noticia de la inauguración** cuando fue concluida la expresada reparación” (idem: 202).

Puente de Mérida (Prov. Badajoz)

- “No tiene la belleza ni las proporciones **que constituyen el mérito del de Alcántara**” (idem).

Puente de Córdoba

- “Los arcos 10 y 11 son casi idénticos y reformados en época moderna con tajamares, basamentos y pilastras o pedestales que **se elevan** hasta el pavimento, **recibiendo el primero la estatua de San Rafael, patrón de Córdoba**, y en la pila del tajar, en **un pedestal semicilíndrico de mármol**, se ve está la fecha de 1545. [...]” (idem: 250; 1c).

Puente sobre el río Ebro (Logroño)

- “[...] **tanto por la magnitud de sus proporciones como por la importancia de sus arcos**, merece ser descrito con algún detalle” (ROP, 1897:301).

- “Una gran avenida [en 1871] bastó para evidenciar la decrepitud y **anular los respetos que hasta entonces había inspirado** esa vetusta construcción” (idem: 302).

- “[...] **forzoso es confesar** que el puente de Logroño **ocupa un lugar preferente** entre nuestras obras públicas [...]” (idem).

8.15. El prestigio de la madre-padre constructora- constructor

Como se acaba de mencionar, las innumerables cualidades de excelencia del puente ‘repercuten’ positivamente en su progenitor, realzando sus cualidades y aumentando el aprecio de los colegas y de las autoridades, incluso religiosas²³³.

COC: *EL PUENTE-HIJO DA PRESTIGIO A SU PADRE-CONSTRUCTOR*

Ejemplos:

Puente de Alcántara

- “Las obras del famoso puente romano de Alcántara [...] bajo la dirección del **celoso** ingeniero D. Alejandro Millan [...]” (ROP, 1857:12; 1a).

- “[...] se asegurarán las bóvedas [...], trabajo de restauración [que] es casi más importante y delicado que la reconstrucción del arco caído, aunque **de menos lucimiento** para el ingeniero [...] porque no puede apreciarse debidamente el riesgo de aquella operación” (idem: 12; 1b).

- “[...] **el cuidado e inteligencia** con que el Ingeniero Millán ha logrado salvar de una destrucción segura [...]” (ROP, 1859:52).

- “[...] Ingeniero Jefe de la provincia D. Alejandro Millán, **teniendo que vencer para ello grandes dificultades**; y habiendo desmontado el arco de triunfo **con todo esmero**, se volvió a construir con los mismos sillares, **dejándolo como antes estaba**” (ROP, 1878:202; 1b).

Puente de Isabel II

- “[...] y si para la primavera del año 1877 se han ejecutado todas esas obras, **puede asegurarse que se habrá hecho un trabajo verdaderamente extraordinario**” (ROP, 1876:270; 1d).

Puente sobre el Ebro (Logroño)

- “[El puente de Logroño] constituye **un timbre más de orgullo para los ingenieros españoles**” (ROP, 1897:302).

Puente viejo de Talavera

²³³ Varios constructores fueron convertidos en Santos por sus extraordinarias habilidades constructivas y humanas. Dos ejemplos son San Juan de Ortega (fallecido en 1173) y Santo Domingo de la Calzada (fallecido en 1109) (Celestino, P., 1879:52). Este último sigue siendo el Santo de los Ingenieros de Caminos, Canales y Puentes.

- “Se atribuye **la gloria de su construcción entera al gran cardenal D. Pedro G. De Mendoza**, cuyo nombre y blasón lleva esculpido” (*ROP*, 1927:108).

8.16. Anamnesis, análisis, diagnosis y terapia²³⁴

DRAE: Anamnesis: *Med.* Conjunto de los datos clínicos relevantes y otros del historial de un paciente.

DRAE: Paciente: 4. com. Persona que padece física y corporalmente, y especialmente quien se halla bajo atención médica. 5. Persona que es o va a ser reconocida médicamente.

Aparte de los agresores naturales y artificiales que se verán en 8.18, las mayores desgracias para el puente son las enfermedades y los accidentes. Como víctima de enfermedades o accidentes, es decir, como *paciente*, para el puente es fundamental que cuente con un ingeniero-médico (o médico-psicólogo) altamente especializado que haga una anamnesis completa de síntomas y diagnosis para el correcto reconocimiento y análisis de las patologías y para la posterior aplicación de terapias adecuadas (desde la extracción de muestras e intervenciones variadas, incluyendo la cirugía plástica, hasta la prognosis) para su curación²³⁵.

Quisiera, además, recordar una puntualización que se hizo en la parte final del estado del arte de la metáfora: cuando se trata de un cruce de dos campos conceptuales (en nuestro caso ‘hombre’ y ‘puente’), las correspondencias ontológicas se entienden como potencialmente “abiertas” lo que, entre otras consideraciones, puede afectar las unidades léxicas como en el citado caso de ‘muerte’ (hombre) que iguala ‘ruina’ (puente) y casos derivados como ‘estado moribundo’ que igualaría ‘estado ruinoso’, y ‘reparación’ a ‘curación’, etc.

COC: *EL PUENTE DE FÁBRICA ES PACIENTE*

COC: *EL CONSTRUCTOR O EL RESTAURADOR ES SU MÉDICO ESPECIALISTA*

Ejemplos:

Puente de Zulema

- “[...] el **recalzamiento** de algunas **pilas socavadas**, el encachado de emparrillado y mampostería, casi **destruido** ya, que debía **abrigarlas de las socavaciones**” (*ROP*, 1869:250; 1a).

- “[...] el cuadro de **las vicisitudes del puente**” (idem: 252).

- “[los sillares de la albardilla del pretil del puente] **han sufrido crecidas extraordinarias** [...], **han resistido tres desde la del 51** [...]” (idem: 262; 1b).

²³⁴ Véase para una explicación exhaustiva “2. El análisis estructural en su contexto” de J. León (2002:19-25).

²³⁵ Es importante recordar que una anamnesis completa requiere un historial amplio de datos que en el caso de los puentes de fábrica no siempre se obtiene lo que, por tanto, la dificulta. Así lo documenta CEDEX: “La capacidad portante que presenta un puente construido es difícilmente evaluable desde un punto de vista cuantitativo en la mayoría de los casos, pero en el puente en estudio es todavía más difícil al no haberse obtenido [...] ningún dato relativo a las características de los materiales resistentes utilizados ni a su distribución estructural, información que por otra parte es esencial conocer para poder aproximarse a un valor en algo representativo” (1988:30-31).

- “¿Puede ni siquiera imaginarse que [los godos] **conociendo el remedio no lo aplicaran?** [...] Nadie negará que desde entonces acá **se ha podido sostener el puente**” (idem: 263).

Puente de Isabel II (Bilbao)

- “Construido en 1847, **se resintió a los pocos años una de las pilas** [...]” (ROP, 1876:221; 1a).

- “[...] y esto concuerda con **el reconocimiento** [lecho del río, pilotes, etc.] **que hemos practicado** últimamente [...]” (idem: 223).

- “[...] **examinaremos cada estribo en particular** calculando la resistencia al resbalamiento [...]. El empuje resultante sobre el estribo será la diferencia de los empujes que actúan en él en sentido contrario, e igual a 49.201 κ. **Vemos que queda satisfecha la condición enunciada** [el examen de cada estribo]” (idem: 236; 1b).

- “**Examinemos**, por consiguiente, **la resistencia [de las pilas] al aplastamiento en el caso más desfavorable**, es decir, en la base superior de las fundaciones. [...] **Examinaremos brevemente** estos diferentes sistemas [de construcción de los cimientos], a fin de **explicar los motivos que nos han inducido a dar preferencia** al último. Pero antes daremos una ligera idea del **reconocimiento que hemos practicado para reconocer el fondo del río**. Según la formación del lecho del río y las noticias adquiridas, **teníamos el convencimiento** de que la roca debía hallarse a 5 ó 6 metros debajo de bajamar. En un **primer reconocimiento empleamos la única sonda que teníamos [...], insuficiente para esta clase de trabajos [ya que] no había modo de hacerla penetrar**. De modo que **nos quedaba siempre la duda [...]**. Introducimos entonces pilotes delgados armados de azuches de punta muy aguda y acerada, y aquellos penetraron con mucha facilidad [...]. **Esta operación la repetimos varias veces en un mismo perfil**, y el **resultado obtenido, concuerda** bastante bien con el anterior, y con las noticias que se nos había proporcionado” (idem: 245; 1c).

- “Esta fundación [macizo de hormigón en recinto] **no nos satisface**, pues el macizo quedaría apoyado en una base más o menos compresible y daría lugar a asientos que hemos visto **deben evitarse a toda costa, para la estabilidad de las bóvedas**. [...] Esta fundación [por agotamiento] **sería la más conveniente para la solidez y estabilidad de la construcción**, que había de apoyarse en la misma roca, y **a todas horas se estaría en el caso de reconocer el fondo**. [...] **Hemos dado [...]** la preferencia al sistema de fundación por medio del aire comprimido, que, si bien sea, quizás, el más costoso, **ofrece condiciones casi seguras de buen éxito**, y **reúne todas las ventajas** de la cimentación por agotamientos. [...] De todos modos, **creemos que si el constructor, bajo su responsabilidad y renunciando a toda reclamación de daños y perjuicios, quisiera ejecutar la fundación por agotamiento, no habría inconveniente en autorizar tal variación**” (idem: 245-6).

Puente de Mérida (Provincia de Badajoz)

- “Se **encuentra muy deteriorado en algunos puntos**” (ROP, 1878: 202; 1b).

Puente de Córdoba

- “La piedra conchífera deleznable de que está construido este puente, **hace se encuentre sumamente deteriorado**, y en 1853 **se hizo un reconocimiento, viendo ser muy malo el estado de los arcos 2.º al 7.º**

inclusive, [...] **se reconoció estar fundado el puente sobre terreno de acarreo** que cubre la capa de arcilla que forma el lecho del río, [...]” (idem: 250; 1c).

Puente sobre el río Gandula

- “Es de sillería, y **se encuentra en estado ruinoso y sin pretilos**” (idem: 251).

Caída del antiguo puente de Pont-de l’Arche

- “**La caída repentina e inesperada** de una obra antigua [...]” (ROP, 1857:16; 1b).

- “[...] cuando el sábado 12 de julio último [1856] **ocurrió una grave catástrofe en la parte** del antiguo puente situado sobre **el brazo izquierdo** [lado a la ciudad] [...]” (idem).

- “Hacia la una de la tarde y sin que ocurriera **nada que pudiese hacer presentir este accidente** [...] el tajamar de arriba de la pila derecha del arco núm. 10, conocido con el nombre de arco de la Croix, **se desprendió** de pronto y **cayó con estrépito** en el río [...] [y] a las siete y cuarto de la misma tarde, [la] pila [núm.11] y la totalidad del arco **se destruyeron** hacia la parte de arriba, **siguiéndoles en este movimiento** la pila y el arco núm. 10, **llevándose de un golpe** toda la calzada del arco núm. 9. Los nuevos arcos [...] **no se movieron**, y el resto de los antiguos [...] **quedaron en pié** [...], la mitad de los arcos 7 y 8, llamados del Moulin **se separaron, cayendo** igualmente hacia la parte de arriba” (idem: 16-17).

Puente romano de Alcántara

- “los arcos que **parecían hallarse en buen estado**, y que después de **reconocidos** se ha visto [...] que **exigen los mayores cuidados**, principalmente en una de la bóvedas que **amenazaba inminente ruina**” (idem: 12; 1a).

- “[...] se asegurarán las bóvedas [...], trabajo de restauración [que] es casi más **importante y delicado** que la reconstrucción del arco caído [...] porque **no puede apreciarse debidamente el riesgo de aquella operación**” (idem).

- “En el arco **roto** se están reponiendo multitud de sillares de los estribos en que **se ha de apoyar**” (idem).

- “[...] [el ingeniero] **observando el estado de inminente ruina** que presentaba el arco de triunfo [...] ofició a la Dirección general de Obras públicas **proponiendo la demolición** del arco de triunfo **hecha con todo esmero para conservar tan intactos como fuera posible los sillares** [...] a fin de poder **reconstruirlo en el punto** del mismo puente **que pareciera conveniente**, fundándose [...] en que el impedir la ruina del arco triunfal [...] ofrecía el inconveniente de **destruir el efecto y buen aspecto** del edificio, y el no tomar resolución alguna presentaba **el peligro de que no sólo se arruinase** el arco de triunfo [...] sino que **en su caída los grandes sillares** que lo componen **podían comprometer la estabilidad del puente** [...]” (ROP, 1858:136; 1b).

- “[...] **los apoyos del arco se habían movido girando en sentido de sus frentes exteriores, la bóveda estaba abierta** [...]” (idem).

- “[...] la Comisión de monumentos [...] nombró un individuo de su seno para que se trasladase a Alcántara a fin de **que reconociera su puente y propusiera la resolución que reclamase el estado del arco de triunfo**” (idem: 137).

- “[...] completamente arruinado **iba a desaparecer** [el puente] si el Ingeniero de las obras [...] a quién [...] se ha calificado de **bárbaro** por *La Iberia*, no se hubiese **apresurado a salvar**[lo] [...] después **de haber hecho cuanto estaba en sus facultades** [...]” (idem).
- “[...] la demolición de su parte superior que **no podía conservarse** en pie **arrancando y guardando con todo esmero** los sillares de que se componía” (idem).
- “[...] aquellos monumentos de la antigüedad [el puente de Alcántara y un templo romano de la misma localidad] [...], que **abandonados completamente durante muchos siglos** estaban **amenazados** de una de una inminente ruina: **se han librado de ella** por la circunstancia de que el Gobierno ha construido el arco volado en la guerra de la independencia [...]” (ROP, 1859:52).
- “La **primera reparación** de este puente de que hay noticia es la efectuada en tiempo de los Reyes Católicos, habiendo derribado dos torres. Carlos I hizo **reedificar** el arco más pequeño que habían destruido los árabes al abandonar aquella comarca. Los portugueses trataron de volar algún arco en la guerra de principios del siglo XVIII, y **los deterioros que produjeron se acabaron de reparar** en 1778. Los franceses volaron el arco mayor en la guerra de la Independencia, habiendo sido **reedificado** de 1856 al 60 bajo la dirección del Ingeniero Jefe la provincia D. Alejandro Millan [...]” (ROP, 1878:201; 1b).

Puentes en general

- “Si **se examina la disposición** de los puentes de estas épocas, se ve que los arcos son de medio punto o peraltados en general; [...]” (idem: 189; 1a).
- “[...] cuando las márgenes eran bajas, venían los extremos del puente a terminar en ellas con rampas de gran inclinación, **cuyas rasantes se cortaban en medio de él**” (idem).

Puente sobre el Guadamellado

- “[...] **sólo queda un arco** o aligeramiento con la pila de la izquierda, **de los tres que debió tener, y que se cegarían** al reparar los arcos 5.º y 6.º, que son de construcción más moderna” (idem: 251; 1c).

Puente sobre el Ebro (Logroño)

- “El hundimiento de una de las pilas viejas [...] sirvió **para practicar minuciosos y repetidos reconocimientos**, a fin de **apreciar con las mayores garantías posibles el grado de solidez** que podían ofrecer los cimientos de la obra antigua [...]” (ROP, 1897:302).

Puente de Toledo

- “[...] el puente de Toledo no podría sufrir una transformación análoga [al puente de Segovia]. Sería destrozar la corporeidad de su conjunto, desmembrar su torso para hacer luego un ensamble monstruoso” (Fdez. Casado, 1964:55).

Puente P. K. 348/750

- “La red Nacional de Ferrocarriles Españoles realiza anualmente campañas dirigidas a **la auscultación de los puentes** [...] **de fábrica** de su red” (CEDEX, 1988:1).
- “[...] cuáles son **las causas más probables** que han producido **la patología del puente**, así como cuál es **la importancia de ésta** tanto en su **comportamiento estructural**, como en su **durabilidad**” (idem: 2).

- “En el paramento frontal del estribo dorsal existen **pequeñas filtraciones** [...] y **alguna rotura** local en los sillares del zócalo [...], en los muros laterales **no hay** [...] **patologías importantes**, existiendo **solo erosiones de las caras de los sillares** [...]. La pila 1 tiene **una fisura vertical** que se encuentra a 4.5 m de la **boquilla izquierda** [...], **la bóveda 1 tiene dos fisuras** [...] que **nacen en el arranque dorsal de la bóveda**, ascienden [...] **rompiendo algún sillar** [...] y **continúan hacia el riñón frontal** [...], **rompiendo los sillares** situados en el [arco]” (idem: 24-27).
- “**Estas fisuraciones de las bóvedas** si bien no parecen generar, actualmente, graves problemas si **deben ser vigilados para poder controlar su evolución**” (idem: 30).
- “Como conclusión [a la] **evaluación de la patología**, es aconsejable la ejecución de las **siguientes medidas**: Medidas a tomar **con carácter urgente** [...], medidas a tomar **a corto plazo** [...] y medidas a tomar **a largo plazo**” (idem: 31-32).
- “Córrese o risco de **demoronomiento** da fábrica [...]” (PHG: 1991)

8.17. La importancia y el prestigio del médico-constructor geriatra

Del éxito o del fracaso de anamnesis, análisis, diagnosis, etiología, terapia y prognosis depende la importancia y el prestigio del que gozará públicamente el constructor-médico. Como todos los médicos, debería actuar con arte y sabiduría y acorde a su juramento hipocrático. En consecuencia, según sus actuaciones está expuesto a la crítica favorable o desfavorable.

COC: *EL PUENTE-PACIENTE DA O QUITA IMPORTANCIA Y PRESTIGIO AL CONSTRUCTOR-MÉDICO*



Figura 8.4. Puente romano de Mérida. Ejemplo que da prestigio a una urbe



Figura 8.5. Ejemplo de falta de sensibilidad en la restauración de un puente de fábrica. Puente de los Canónigos (Palencia).

Ejemplos:

Puente de Alcántara

El ingeniero V. Martí se hace eco (y defiende a su colega) de una publicación de *La Iberia* (y otros) que acusa al Ingeniero Director de la restauración del puente de Alcántara de lo siguiente:

- “*La Iberia* ha dicho que se había **destruido el arco de triunfo** que existía sobre el puente de Alcántara **sin respeto ni consideración a nuestras glorias artísticas, ni a la memoria del gran Emperador en cuyo honor se había erigido**, calificando de **bárbara esta mutilación del puente**. [...] se había **destruido el puente de Alcántara y el arco triunfal** que sobre el existía [...] que hasta ahora **han sido respetados y conservados con el mayor esmero**” (ROP, 1858:136; 1b).

- “[...] **visto el peligro en que se hallaba el arco de triunfo** [...] el Ingeniero Millán **ha logrado salvar de una destrucción segura** este respetable vestigio de la dominación romana” (ROP, 1859:52).

- “[...] Ingeniero Jefe de la provincia D. Alejandro Millán, **teniendo que vencer para ello grandes dificultades**; y habiendo desmontado el arco de triunfo **con todo esmero**, se volvió a construir con los mismos sillares, **dejándolo como antes estaba**” (ROP, 1878:202; 1b).

Puente de Zulema

- “Allí hemos podido encontrar **el defecto de los defectos de la obra, el error de los errores, el absurdo de los absurdos**. Allí hemos podido ver que las pilas y estribos del puente **se apoyan directamente sobre el lecho del río, sin preparación ninguna del terreno [...] socavable**” (ROP, 1869:251; 1a).

- “ [...] sería preciso **conceder al autor el conocimiento de las socavaciones que quería evitar, y al propio tiempo la ignorancia de las mismas**, por cuanto las protegía **pudiéndolas evitar realmente sin ninguna dificultad; [...] lo que habría sido una torpeza inexplicable**” (idem).

- “Rodrigo Alfonso **no puede**, indudablemente, **figurar entre los arquitectos de primer orden** que le precedieron. [...] pero no sería menos imprudente y temerario **confundirlo con los malos arquitectos** de su época” (idem: 252).

- “¿[...] es, [...] posible que un constructor como Rodrigo Alfonso [...] concibiera el **descabellado proyecto** de construir **un puente sin cimientos** sobre un terreno socavable y hasta **sin poner los apoyos al abrigo de las socavaciones**? Nosotros [...] vemos claro **el doble antagonismo entre la obra y su autor, y entre el autor y su época**” (idem).

- “[...] no se explica que el mismo constructor **negara a una sola pila los tajamares que concedía a todas las demás**. [...] ¿cómo se concibe, en efecto, que el mismo arquitecto **cubriera dos ojos de un puente**, iguales casi en luz y altura, **[de manera diferente]**?” (idem: 254).

- “La desaparición del tajamar de la quinta pila **no puede atribuirse a un simple capricho del autor** de la tercera serie de arcos. [...] De cualquier modo, es **lo cierto que no le dio importancia al tajamar**” (idem: 261; 1b).

Puentes en general

- “En otras muchas ocasiones son **la imprevisión [...], o la negligencia los causantes de irreparables pérdidas** (deficiente protección contra incendios, accidentes que pudieron haberse evitado, etc.). Finalmente [...] **es la ignorancia la responsable de intervenciones incorrectas [...]**” (León, 2002:8)

- “[...] **la intervención del técnico en el momento presente** es un hito más en **el proceso de interacción entre la obra y sus constructores y sustentadores**, (lo que el prof. Mola denomina “**un continuo acto de amor**”, como se ha señalado en 8.4) (idem: 11).

8.18. Los enemigos

DRAE: 2. Dicha de una persona o un país: Contrarios en una guerra. Contrario: 2. Que daña o perjudica. 5. Persona que lucha, contiene o está en oposición con otra.

COC: *EL PUENTE DE FÁBRICA TIENE ENEMIGOS*

a) enemigos naturales: el río

COC: *EL ENEMIGO NATURAL (más importante) DEL PUENTE ES EL RÍO*

Ejemplos:

Puente de Zulema

- “[...] el río **ataca y penetra** paulatinamente la margen izquierda” (*ROP*, 1869:253; 1a).
- “[...] que en una de **las crecidas que sufrió el puente, [...] se socavaron varias pilas y cayeron varios arcos**” (idem: 263; 1b).
- “[...] la larga duración de los apoyos del puente [de Zulema], haciendo armas de las numerosa y **grandes crecidas que han tenido que sufrir [...]**” (idem: 262).
- “[los sillares de la albardilla del pretil del puente de Zulema] **han sufrido crecidas extraordinarias [...]**” (idem).

Puente de Isabel II (Bilbao)

- “La corriente [...] se dirigió hacia la orilla opuesta y **atacó violentamente** los cimientos de las dos últimas pilas, **produciendo en ellas movimientos de consideración , que ocasionaron la ruina del puente**” (*ROP*, 1876:221; 1a).
- “[...] **atacado el terreno** que recubre aquélla [roca] **por la corriente furiosa del río**, quedaron **aislados los pilotes y sin apoyo** del terreno arrastrado, y que en esta situación, **no pudiendo sostener el peso que sobre ellos gravitaba, se inclinaron o rompieron**, produciendo el descenso de los macizos” (idem: 222). (Víctima: terreno y puente.)
- “[...] de modo que en el emplazamiento del puente **ofrece el río un ensanche**, no sólo inútil, sino **perjudicial**” (idem).
- “[...] **expuestos los arcos**, en bastante longitud, **a las avenidas ordinarias** [del río] **y a los choques de los cuerpos que éstas arrastraran**” (idem: 224).
- “[...] la colocación de una pila en medio del río y de la corriente es poco acertada, **viniendo a chocar contra ella todas las materias arrastradas por las aguas**” (idem: 269; 1d).

Puentes en general

- “[...] tenía el inconveniente de que **las crecidas del río interceptasen el paso** [de los caminos del puente]” (*ROP*, 1878:189; 1a).

Puente sobre el Guadamellado

- “[...] y habiéndose construido barandilla de hierro, también fue destruida, **por arrancar las aguas la coronación** que los sustentaba. Esta falta de desagüe ha ocasionado que **las corrientes redondeen las aristas, desgasten y deterioren, produciendo socavaciones, siendo peligroso el tránsito, por su escasa anchura y falta de pretilos**” (idem: 251; 1c).

b) enemigos ‘artificiales’ (bélicos) (agresores y agresiones): la guerra

COC: *EL ENEMIGO ARTIFICIAL (más importante) DEL PUENTE ES LA GUERRA.*



Figura 8.6. Ruinas del puente de Ajuda en Olivenza, destruido durante la Guerra de Sucesión (1704)



Figura 8.7. Puente de Mostar antes de su destrucción en acción bélica en 1993.

Ejemplos:

Puente de Alcántara

- “el arco fue **volado** durante la guerra de la Independencia [...]” (ROP, 1857:12; 1a).

- “La primera reparación de este puente de que hay noticia es la efectuada en tiempo de los Reyes Católicos, **habiendo derribado dos torres**. Carlos I hizo reedificar el arco más pequeño que **habían destruido los árabes** al abandonar aquella comarca. **Los portugueses trataron de volar algún arco** en la guerra de principios del siglo XVIII, y los deterioros que produjeron se acabaron de reparar en 1778. **Los franceses volaron el arco mayor** en la guerra de la Independencia, habiendo sido reedificado de 1856 al 60 bajo la dirección del Ingeniero Jefe la provincia D. Alejandro Millan [...]”(ROP, 1878:201; 1b).

Puente de Zulema

- “[...] los zapadores **cortaron el octavo arco del puente** para interrumpir el paso a los facciosos [...]” (ROP, 1869:252; 1a).

Puente de Isabel II (Bilbao)

- “[...] en el **estado de guerra** en que fatalmente se encuentra el país, y hallándose los puntos productores de **sillería en poder de los carlistas, no hay posibilidad de construir el puente mientras no se haga la paz**” (ROP, 1876:270; 1d). (Véase también en ‘planificación familiar’.

Puente de Mérida

- “[...] se supone también que el rey de Córdoba **le cortó** en una invasión en 862” (ROP, 1878:202; 1b).

8.19. Defensa y precauciones contra enemigos y agresiones

Desde los principios de su existencia, esto es, desde los tiempos de los antiguos maestros de obra hasta los de los ingenieros-cuidadores actuales, el puente de fábrica ha gozado de medidas de seguridad contra enemigos y agresiones. Aunque, a veces, acordes con circunstancias especiales, la

autodefensa del hombre se ha puesto en contra de la defensa del puente de fábrica, como se ha mencionado en el epígrafe anterior.

COC: EL PUENTE DE FÁBRICA ES PROTEGIDO Y DEFENDIDO ANTE LAS ACCIONES DE SUS ENEMIGOS

Ejemplos:

Puente sobre el río Poiney (Madrás, la India)

- “[...] se pusieron dos filas de cilindros de toda la longitud del puente, [...] para que **sirviesen de defensa** [contra el río] [...] lo que **se consideró precaución suficiente contra la acción de la corriente**” (ROP, 1857:261; 1c).

Puente de Zulema

- “[...] de muy antiguo se temía entrase el río en Alcalá, y que el mismo temor hizo que en época no muy lejana **se clavarán las palizadas con el doble fin de reforzar la primitiva margen y de internar algún tanto el río** [...]. Son también buenas pruebas de esta penetración **los árboles de defensa** colocados aguas arriba [...]” (ROP, 1869:253; 1a).

- “[...] la larga duración de los apoyos del puente [de Zulema], **haciendo armas de las numerosa y grandes crecidas que han tenido que sufrir** [...]” (idem: 262; 1b).

Puentes en general

- “[...] los constructores de puentes antiguos [...] **hacían sacrificios a los dioses de los ríos para aplacarlos y evitar así que hubiese riadas que tiraban los puentes**” (Manterola, 1997:78).

8.20. La jubilación y la vejez

Una jubilación *digna*, es decir, con honores de despedida en reconocimiento del largo y buen servicio prestado, se le solía conceder al puente de fábrica (en contra de la práctica actual). Seguramente esto es debido al gran respeto y reconocimiento que los ingenieros, autores de la decisión de jubilar, tenían de sus predecesores, autores de los puentes que ahora se jubilan. Esta actitud de respeto y consideración por la obra anterior decayó, hasta desaparecer, en la época arrogante y soberbia del ‘desarrollismo’: años 70-90 del siglo XX.

Es más, una vez jubilado, el puente solía ganar en admiración y prestigio todavía, lo que se manifestaba, sobre todo, cuando se trataba determinar el sitio adecuado de su sucesor: era fundamental que se respetara una distancia prudente entre el viejo puente (el puente jubilado) y la ubicación del nuevo, para que no se estorbaran entre sí y para que la vista de su imagen no estuviera condicionada por elementos molestos. Pero, a veces, su jubilación se convertía en forzada y dolorosa (jubilación anticipada o despedida) cuando, por ejemplo, los nuevos tiempos así lo requerían y se producían sobrecargas (vehículos modernos, trenes, etc.) a las que el puente no se podía adaptar o, simplemente no podía soportar, y, a veces sencillamente por la falta de sensibilidad de algún que otro constructor.

COC: EL PUENTE DE FÁBRICA SE JUBILA (O ES JUBILADO)

Ejemplos:

Puente de Isabel II (Bilbao)

- “En cuanto al emplazamiento del puente que proyectamos, **no hay más remedio que adoptar el actual**, y no existe otro mejor.[...] Por

consiguiente, **el nuevo puente habrá forzosamente de situarse en el mismo emplazamiento que ocupa el actual**” (ROP, 1876:223; 1a).

Puente sobre el Tajo

- “**Precioso puente de verdad**; pero que resultaba ya de **resistencia insuficiente** en sumo grado (y no quiero decir a lo que estaban **trabajando algunas de sus barras**) para los pesos de las máquinas, crecientes todavía entonces, que habían de circular sobre él. [...] Así las cosas, **forzoso era el sustituir tal puente**, para lo que estudié **las tres soluciones: refuerzo del puente viejo, nuevo puente metálico (de arco, por supuesto) y puente de fábrica**” (ROP, 1969:527).

Puente de Andújar

- “En el viaje de España por Ponz, efectuado el siglo XVIII, se dice que **este puente tenía 17 ojos, y en el medio un fuerte castillo con puertas de hierro**” (ROP, 1878:251; 1c).

Puente de Toledo

- “En el puente de Toledo **esta asfixia [del tráfico] hay que curarla de modo radical**, dejándolo **exclusivamente para tráfico y solaz de viandantes**. Pero es lástima que esta exención no tenga su contraste en **un rejuvenecimiento** del lado fluvial, **sacando al aire sus airoso pilares**, doblemente enterrados” (Fdez. Casado, 1964:57).

Puentes en general

- “**Una posibilidad alternativa** a la de intervenir sobre la resistencia [...] sería **disminuir el nivel de sollicitación** [...], dado que también así se aumenta la vida [útil del puente]. Las medidas pueden ser desde **alejar el tráfico rodado** de la construcción hasta **descargar la estructura confiando su labor resistente a una nueva estructura oculta** (puente de Triana, Sevilla, entre otros muchos ejemplos)” (León, 2002:11).

- “[...] en el proyecto de la variante y el nuevo puente debe tenerse muy en cuenta **la afectación al puente que se sustituye y el estado en que va a quedar**. [...] se plantean dos problemas fundamentales: 1. [...] la posición relativa entre los dos puentes: con demasiada frecuencia **el nuevo se ha situado casi pegado al viejo, de forma que ambos se estorban y ahogan**. [...] debe tenerse muy en cuenta este problema porque **pueden desgraciarse los dos puentes, o potenciarse mutuamente** si están a la distancia adecuada. 2. [...] **la situación en que queda el puente histórico**, porque **al perder su función deja de pertenecer a las Obras Públicas o a cualquier otro organismo**, y por ello se **va deshaciendo progresivamente hasta desaparecer**. Es necesario **tratar de mantenerlo vivo** con algún tipo de tráfico secundario, o creando un área de parada, o cualquier otra posibilidad, **para evitar el abandono**” (OP, 1991:47-48).

8.21. La muerte natural y violenta

DRAE: muerte: Cesación o término de la vida. 3. muerte que se causa con violencia. 5. Destrucción, aniquilamiento, ruina.

Muerte natural: La que se atribuye a la vejez.

Muerte violenta: La consecutiva a un traumatismo fortuito o la que se ejecuta privando de la vida a alguien intencionadamente.

Aparte de los diferentes tipos de muerte señalados anteriormente, la ruina de un puente de fábrica se puede producir mediante caídas sucesivas (reacción en cadena) de sus partes, lo que corresponde, en términos médicos, a un ‘fracaso multiorgánico’, es decir, “la disfunción brusca de múltiples órganos de forma simultánea o encadenada”²³⁶ que causa el colapso total del puente.

COC: *EL PUENTE DE FÁBRICA ES MORTAL*



Figura 8.8. Secuencia del hundimiento del puente de Tours (abril, 1978)

Ejemplos:

Caída del antiguo puente de Pont-de l'Arche

- “Hacia la una de la tarde y sin que ocurriera **nada que pudiese hacer presentir este accidente** [...] el tajamar de arriba de la pila derecha del arco núm. 10, conocido con el nombre de arco de la Croix, **se desprendió** de pronto y **cayó con estrépito** en el río [...] [y] a las siete y cuarto de la misma tarde, [la] pila [núm.11] y la totalidad del arco **se destruyeron** hacia la parte de arriba, **siguiéndoles en este movimiento** la pila y el arco núm. 10, **llevándose de un golpe** toda la calzada del arco núm. 9. Los nuevos arcos [...] **no se movieron**, y el resto de los antiguos [...] **quedaron en pié** [...], la mitad de los arcos 7 y 8, llamados del Moulin **se separaron, cayendo** igualmente hacia la parte de arriba” (ROP, 1857:16-17; 1b).

- “[...] el antiguo puente de Pont de l'Arche, al cual se atribuyen cerca de diez siglos de existencia, **no debía perecer** mas que por los cimientos y socavaciones” (ROP, 1857:17; 1b).

La reedificación del puente de San Martín sobre el Tajo

- “[...] la **interrupción** del moderno [arco] consistió en la **desaparición** del gran arco central [...]” (ROP, 1869:251; 1a).

Puente de Zulema

- “**La desaparición del tajamar** de la quinta pila no puede atribuirse a un simple capricho del autor de la tercera serie de arcos” (idem: 261; 1b).

²³⁶ Definición adaptada por la autora de la acepción médica de ‘fracaso’ de la enciclopedia realizada por Salvat Editores para el diario español de EL PAÍS en 2003.

Puente de Isabel II (Bilbao)

- “Construido en 1847, se resintió a los pocos años una de las pilas, de modo que en 1863 **fue necesario suprimir el puente levadizo**, que además no prestaba grandes servicios, [...]” (ROP, 1876:221; 1a).

Puente de Mérida

- “El total de los arcos es de 64, **habiendo algunos enterrados**. Taramas dice que son 70 los arcos” (ROP, 1878:202; 1b).

Puente de San Antón (Bilbao)

- “[...] que **este puente desapareció** tantas veces como avenidas ocurrieron” (ROP, 1879:55).

Puente del Arzobispo (sobre el Tajo)

- “Y **sin respeto a su carácter histórico**, por necesidades imperiosas del tránsito, **fueron demolidos los dos torreones primitivos**, par adquirir el insulso aspecto que hoy presenta” (ROP, 1927:107).

Puente de Tours

- “[...] el **hundimiento del puente de Tours** [construido en el siglo XVIII] [...] el 9 de abril de 1978 como consecuencia de la socavación de una de las pilas en el cauce [...]: **una pila colapsa** como consecuencia de la socavación [...]. A continuación, **las bóvedas contiguas** que se apoyaban en la pila colapsada **se hunden también**. Al perder apoyo, **la bóveda que se está cayendo colapsa** [...], **separándose los arranques, abriéndose la clave por el lado del intradós y los riñones por el lado del extradós: se producen las 5 rótulas que acaban de configurar el mecanismo de rotura**” (León & Bauder, 1999:32).

8.22. La autopsia

DUE: autopsia: 1. Examen de un cadáver para investigar las causas de la muerte. 2. Examen o análisis minucioso de cualquier cosa.

Los ingenieros del pasado, al igual que los médicos contemporáneos suyos, practicaban la autopsia como mejor (y frecuentemente única) vía para adquirir, y posteriormente aplicar, nuevos conocimientos. Dado el desconocimiento actual de las antiguas técnicas constructivas, aludido en 7.3.22, sólo recientemente se ha empezado a hacer la autopsia a los puentes de fábrica para poder aplicar los resultados de la misma a la terapia y rehabilitación de los existentes en situación desmejorada. (De hecho, y como se puede apreciar en los títulos de las fuentes citadas a continuación, esta vía de exploración, en tiempos actuales, es tan novedosa que todavía no existen ejemplos más allá de los testimonios orales que ha podido recoger la autora por parte de los autores de dichos ensayos.)

COC: *AL PUENTE DE FÁBRICA SE LE PRACTICA LA AUTOPSIA*

Ejemplos:

Puente sobre el Ebro (Logroño)

- “El **hundimiento** de una de las pilas viejas [...] sirvió **para practicar minuciosos y repetidos reconocimientos**, a fin de **apreciar con las mayores garantías posibles el grado de solidez** que podían ofrecer los cimientos de la obra antigua [...]” (ROP, 1897:302).

Puente sobre la riera del Rubí

- Ensayo hasta rotura (León y Espejo, 2005).

Puente sobre el Plazaola en Urnieta

- Ensayo hasta rotura del puente de ferrocarril del Plazaola en Urnieta (Guipúzcoa) (León y Espejo, 2006-2007).

8.23. El transplante de órganos

DRAE: trasplante: 1. Acción y efecto de trasplantar. 2. Med. Órgano trasplantado.

COC: *EL PUENTE DE FÁBRICA ES DONANTE Y RECEPTOR DE TRASPLANTES*

Ejemplos:

Puente romano de Alcántara

- “[...] [el ingeniero] **observando el estado de inminente ruina** que presentaba el arco de triunfo [...] ofició a la Dirección general de Obras públicas **proponiendo la demolición** del arco de triunfo **hecha con todo esmero para conservar tan intactos como fuera posible los sillares** [...] a fin de poder **reconstruirlo en el punto** del mismo puente **que pareciera conveniente** [...]” (ROP, 1858:136; 1b).

- “[...] la demolición de su parte superior que **no podía conservarse** en pie **arrancando y guardando con todo esmero los sillares de que se componía**” (idem: 137).

Puente de Zulema

- “[...] **se conservan** en el emplazamiento del muro piedras **que de él [tajamar] proceden indudablemente**” (ROP, 1869: 261).

8.24. Los herederos y la herencia

DUE: heredero: 1. Se aplica, con respecto a una persona, a otra que recibe o ha de recibir sus bienes en herencia.

Herencia: [...] Bienes o cualquier cosa que se hereda. • Lo que se tiene por haberlo recibido de los antepasados: ‘La herencia de Roma’.

COC: *EL PUENTE TIENE HEREDEROS Y DEJA HERENCIA*

Ejemplos:

Puente de Zulema

- “[...] que en el ojo tercero **han precedido el arco actual otros arcos** [...]” (ROP, 1869:254; 1a).

-“**Arruinado este arco, se construyó el que está encima**” (idem).

- “[...] **lo que ha ocurrido en el ojo séptimo**. Las partes coronadas [...] fueron **base y sustentáculo** del arco primero que **cubrió a ese ojo**; [...] **Sucedio** a este arco el que arranca en b, [...]. Luego **sobrevino** el arco actual y con él los prismas r”, que más tarde **recibieron** a los r”” (ROP, 1869:260; 1b).

- “Igual condición se impuso al arco actual del ojo noveno: [...] **se le obligó a reconstruir a su predecesor**” (idem).

- “[...] **se conservan** en el emplazamiento del muro piedras **que de él [tajamar] proceden indudablemente**” (idem: 261).

- “Una vez determinadas las principales obras del puente y **su orden de sucesión**, natural es señalar, aproximadamente siquiera, **sus respectivas fechas**” (idem).

Puente de Andújar (Provincia de Jaén)

- “En época desconocida debieron aumentarse arcos y los aliviaderos de encima de los tajamares, lo cual es de distinto género que la primitiva construcción; hay dos arcos rebajados de moderna construcción, **que sustituyeron a los arruinados por una crecida en 1822** y ejecutados bajo la dirección del ingeniero D. Gabriel Hernández” (*ROP*, 1878:251; 1c).

*Saber que sabe lo que se sabe, y saber que no se sabe
lo que no se sabe: sabiduría —reconociendo que aún
hay cosas que ni se sabe que se ignoran—*

ALPHONSE KARR / JAVIER RUI-WAMBA

9. CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En esta tesis se ha propuesto como objetivo principal confirmar la hipótesis de partida, desde el punto de vista metafórico, EL PUENTE DE FÁBRICA ES UN HOMBRE, mediante el estudio cognitivo y terminológico, para cubrir un vacío en el análisis lingüístico de los puentes de fábrica. Objetivo que se cree cumplido.

Se han comprobado, los aspectos de los campos lingüístico-técnicos implicados desde un punto de vista general, hasta demostrar su fusión de manera específica, y, así, confirmar la hipótesis.

Por todo aquello y para alcanzar este objetivo:

- Se ha demostrado, que los campos técnicos y humanistas, al contrario de lo que puedan pensar los profesionales de ambos campos, están íntimamente relacionados, y que la práctica de esta interdisciplinaridad no es un fenómeno nuevo sino bien arraigado desde los principios de su existencia.
- Se ha concretado esta relación interdisciplinaria entre el campo de la ingeniería y la arquitectura y el campo de la lingüística. Para conseguirlo, se volvió al origen primitivo del hombre pensante cuya supervivencia dependía de la habilidad para encontrar alimentos y para protegerse de las amenazas externas. Esta necesidad primaria le condujo, empezando por la imitación de la naturaleza y de los hombres que le rodeaban, al desarrollo *paralelo* y dinámico de sus habilidades de construcción y de comunicación, mediante el intercambio de conocimientos.
- Se ha visto cómo, por una parte, probablemente a raíz de esa capacidad deductiva del hombre, utilizando lo que más a mano tenía y perfeccionándolo a base de intercambios y experimentos que ampliaban su experiencia, elaboraba un sistema de proporciones y medidas basado en las de su propio cuerpo y por ‘lógica analógica’ las denominaba de igual manera (ej. pie, pulgada, etc.), dando así, posiblemente, uno de los primeros pasos a la polisemia.

- Se ha observado, por otra parte, cómo en la medida en que aumentaban sus conocimientos de construcción y de lenguaje y crecía su inquietud o curiosidad natural, por tener que entender, por ejemplo, los mecanismos ‘invisibles’ de las funciones y el funcionamiento de las construcciones y los elementos que las constituyen para poder mejorarlas, tenía que expresar algo más ‘abstracto’. Se ha deducido, por tanto, que el hombre aplicaba, de nuevo, ‘lo conocido a lo desconocido’ y que la forma más natural de conseguirlo era, una vez más, inspirándose en el cuerpo humano con sus miembros, órganos y funciones, utilizando la metáfora como herramienta para hacerlo.
- Se han mostrado las acepciones dadas de los sentidos polisémicos que tiene la terminología de los puentes de fábrica, y cómo se entiende y utiliza para este trabajo.
- Se ha situado la metáfora en el campo de la lingüística cognitiva que le corresponde, por lo que se ha hecho, primero, un estudio, analizando el comienzo y los enfoques principales de la relación entre las disciplinas cognitivas y lingüísticas, y apuntando algunos problemas y críticas.
- Se ha respondido al cómo y al porqué del uso de la metáfora conceptual como herramienta terminológica en la expresión lingüística.
- Se ha detallado el modelo cognitivo idealizado (ICM) y la teoría contemporánea de la metáfora conceptual, ambos de Lakoff, por su importancia para la metáfora conceptual.
- Se han analizado y descrito, detalladamente, *las edades* y los factores relacionados, del ser humano y del puente de fábrica.
- Se ha hecho un estudio histórico de los puentes de fábrica que ha demostrado la importancia que tenían estos primeros puentes *resistentes* (como contrapunto a los de madera) para el hombre en general, y el maestro de obra en particular, y cómo se relacionaba con ellos.
- Se ha observado, a través de un estudio detallado de textos técnicos sobre puentes de fábrica, el abundante uso de la metáfora por parte de los autores ingenieros y arquitectos. Ha destacado, en concreto, el uso prolífero de la metáfora biológico-neurofisiológica.
- Se han tomado los modelos cognitivos de Lakoff para establecer la clasificación ontológica conceptual entre el hombre y el puente de fábrica, en concordancia con su teoría contemporánea de la metáfora, por ser los más completos para ese fin.
- Se han desarrollado y establecido los pertinentes esquemas y escenarios terminológico-metafóricos, asimismo sugeridos por Lakoff, para demostrar la estructura conceptual consistente que existe entre el campo fuente, el hombre, y el campo meta, el puente de fábrica, dentro de esta clasificación ontológica conceptual —más abierta que la ‘clásica’ clasificación ontológica—, y se ha comprobado que la consistencia de la misma se mantiene en las correspondencias ontológicas conceptuales.
- Se ha detallado cómo se usa la terminología acerca del ciclo vital del hombre para caracterizar el ciclo vital de los puentes de fábrica y

cómo funcionan nuestros modelos estructurados de inferencia acerca del hombre para razonar acerca del puente de fábrica cuando se emplean estos términos.

- Se han proporcionado múltiples ejemplos prácticos, extraídos del corpus de textos técnicos de especialidad sobre puentes de fábrica seleccionado. Estos ejemplos se han ordenado cronológicamente, acorde con el ciclo vital —desde la planificación familiar, la gestación, y el nacimiento, pasando por el crecimiento, el desarrollo y la plenitud, hasta la muerte, la autopsia, el transplante y los herederos—, incluyendo las importantes funciones del constructor-cuidador en las diferentes etapas. Por lo que la relevancia terminológica de esta estructuración ontológica conceptual y su consistencia sistemática dentro del concepto metafórico quedan definitivamente demostradas.

Para concluir, quisiera apuntar algunas de las lagunas y omisiones más importantes que presenta este trabajo acerca de aspectos importantes relacionados con la metáfora y cuyas causas se encuentran en mi propósito particular de dar cuenta del ciclo de vida *completo* del hombre y del puente de fábrica. Mi prioridad estaba en dar máxima cuenta de todas las correspondencias ontológicas conceptuales y sus instancias —lo que no me consta se haya hecho nunca antes de manera tan sistemática y exhaustiva—. No obstante, espero poder subsanar estas lagunas en el marco de futuros trabajos dentro de las líneas de investigación relacionadas con este tema.

Cabe mencionar entre las más importantes:

- Abunda la personificación pronominal y como sujeto agente del puente de fábrica en los textos técnicos tratados. Su estudio en profundidad añadiría, seguramente, un aspecto muy interesante a la relación entre constructor y puente dentro de mi metáfora EL PUENTE DE FÁBRICA ES UN HOMBRE.
- La predictibilidad en la evolución del concepto metafórico en los campos relacionados y el efecto sobre sus posibles futuras correspondencias ontológicas conceptuales y terminológicas, es un campo nuevo cuyas teorías son aún especulativas. A este respecto, recientemente un ingeniero comentó que se ha producido un cambio de denominación en un término técnico. El proceso técnico que hasta ahora se identificaba con la unidad terminológica de ‘mecánica de la fractura’, se cambiará a ‘integridad estructural’. Aunque se trata de un calco inglés (*fracture mechanics* se cambió a *structural integrity*), creo que un estudio del porqué y del cómo de este cambio podría abrir nuevos caminos en esta línea de investigación en general y, en mi estudio particular, tal vez se convierta en un término ‘prototipo’, un buen ejemplo consistente dentro de las correspondencias ontológicas conceptuales del hombre y del puente. En este sentido lo destaca Aguado de Cea (2001:10) en “Lenguas para fines específicos y terminología: algunos aspectos teóricos y prácticos”.

- En la traducción y enseñanza, otra de las líneas interesantes para el progreso de lenguas de especialidad, es el estudio de términos o unidades terminológicas para diferentes campos del saber y de profesiones como sugiere Aguado de Cea (2001:8-9). Ella apunta, entre otros, a los traductores y a los profesores de lenguas de especialidad, para cuyas labores este estudio es esencial “porque [los primeros] son verdaderamente mediadores en la transmisión de los conocimientos científicos” y “porque [los segundos] suponen el armazón sobre el que se engarzan muchas de las situaciones comunicativas que se les presentan a los alumnos” (idem).
- Una posibilidad de ‘intercambio’, aunque efímero, entre el campo fuente, el hombre, y el campo meta, el puente de fábrica, como se ha aludido en 5.6.2, y por muy improbable que se encuentre, tanto conceptualmente como en su reflejo terminológico, me intriga tanto, personalmente, para como no descartar su investigación en el futuro.

10. BIBLIOGRAFÍA

ADELSTEIN, A. (2004): *Unidad léxica y valor especializado: Estado de la cuestión y observaciones sobre su representación*. Tesis doctoral. Institut Universitari de Lingüística Aplicada (UPF).

AGUADO DE CEA, G.:

- (1994/1996): *Diccionario comentado de terminología informática*. Madrid: Paraninfo.
- (2001): “Lenguas para fines específicos y terminología: algunos aspectos teóricos y prácticos” en *I Encuentro Internacional de Estudios de Filología Moderna y Traducción*. Las Palmas de Gran Canaria. Publicación en CD-ROM.
- (2003): “English for Specific Purposes at the turn of the 21st century” en *An Integrating Approach to Applied Linguistics: Academic and Professional Insights*. Coordinación y compilación: F. Pineda Castillo. Granada: Editorial Comares.

ALCARAZ, E. y MARTÍNEZ, M^a A. (1997/2004): *Diccionario de Lingüística moderna*. Barcelona: Editorial Ariel, S. A.

ÁLVAREZ DE MON, I. (2001): “Problemas en torno a la denominación del lenguaje científico-técnico: ciencia, técnica, tecnología e ingeniería” en *IBÉRICA* n° 3, pp. 31-42. Madrid.

ARENAS DE PABLO, J.J. (2005): “Calidad en Ingeniería: Innovación y Madurez” en *Jornadas sobre LA VIDA DE LOS PUENTES*, pp. 321-353. Madrid: Asociación Española de la Carretera.

ARISTÓTELES

- (1998): *Poética*. Texto, Noticia Preliminar, Traducción y Notas de J. Alsina Clota. Barcelona: Icaria editorial.
- (2001): *Retórica*. Introducción, traducción y notas de A. Bernabé. Madrid: Alianza Editorial, S.A.

ARNTZ, R. y PICHT, H. (1995): *Introducción a la terminología*. (Traducción al español de Irazazábal, A. et al.) Madrid: Pirámide.

BACH, C. (2005): “Proceso de estabilización de las unidades terminológicas en el texto” en *Sesión 2: Los textos especializados: aspectos sociales y*

lingüísticos. V Escuela Internacional de Verano de Terminología, IULA (UPF). Barcelona.

BARCELONA, A. (2000): *Metaphor and Metonymy at the Crossroads: A cognitive perspective*. Berlin: Walter de Gruyter GmbH & Co. KG.

BAUDER, E.:

- (2003): *Architekten, Ingenieure und ihre Brücken. Arquitectos, ingenieros y sus puentes*. Tomos I, II, III y IV. Madrid: Instituto Juan de Herrera. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.
- (2005a): “La realización de un proyecto interdisciplinar para el perfeccionamiento del alemán para arquitectos” en *Perspectivas Interdisciplinarias de la Lingüística Aplicada II*, pp. 179-90. M.L. Carrió Pastor (ed.). Valencia: AESLA (Asociación Española de Lingüística Aplicada) y UPV (Universidad Politécnica de Valencia).
- (2005b): “Frequency of metaphor and importance of polysemy in the analysis of railway masonry bridges in Spain” en *Perspectivas Interdisciplinarias de la Lingüística Aplicada II*, pp. 191-99. M.L. Carrió Pastor (ed.). Valencia: AESLA (Asociación Española de Lingüística Aplicada) y UPV (Universidad Politécnica de Valencia).
- (2005c): *Mauerwerksbrücken. Puentes de fábrica*. Tomos I, II y III. Madrid: Instituto Juan de Herrera. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.
- (2005-2006): “El ser humano y el puente de fábrica: ¿Vidas paralelas?” en *Revista de Lenguas con Fines Específicos (RLFE)*, nº11y12, pp. 33-63. Las Palmas de Gran Canaria: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- (2006a): “¿Son seres humanos los puentes de fábrica? Are masonry bridges human beings?” en *Informes de la Construcción 58*, nº501, pp. 33-46. Madrid: Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja y CSIC.
- (2006b): “¿Lleva una vida humana el puente de fábrica” en el XXIV CONGRESO INTERNACIONAL DE AESLA, Madrid (UNED). En prensa.

BAUDER, E. & LEÓN, J. (2003): “Significado de los glosarios técnicos. El ejemplo de los puentes de fábrica” en *Las lenguas para fines específicos y la sociedad de conocimiento. Languages for specific purposes and the knowledge society*, pp. 157-64. P. Durán, G. Aguado, I. Álvarez y M. García (eds.). Madrid: UPM (Universidad Politécnica de Madrid) y AELFE (Asociación Europea de Lenguas para Fines Específicos).

BESSÉ, B. de (1997): “Terminological Definitions” en Wright, S. y Budin, G. (eds.): *Handbook of Terminology Management*. Amsterdam – Philadelphia: John Benjamins.

BLACK, M.:

- (1962): *Models and Metaphors*. Ithaca: Cornell University Press.
- (1977): “More about metaphor” en *Metaphor and thought*, edited by A. Ortony (1993, 2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press, pp. 19-41.

BOQUERA, M. (2005): *El lenguaje metafórico de los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Glosario español-inglés / inglés-español*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

- BOURIGAULT, D. (1999): "Pour une terminologie textuelle" en *Terminologies Nouvelles*, nº19, pp. 29-32.
- BUDIN, G. (2001): „A critical Evaluation of the State-of-the-Art of Terminology Theory“ en *IITF Journal* 12, nº1-2, pp. 7-23.
- CABRÉ, T.:
- (1993): *La Terminología. Teoría, métodos, aplicaciones*. Barcelona: Antártida.
 - (1995): "La terminología hoy: concepciones, tendencias y aplicaciones" en Cabré, T. (1999a): *La terminología. Representación y Comunicación*. Barcelona: IULA.
 - (1999a): *La terminología. Representación y Comunicación*. (Libro monográfico de artículos recopilados, escritos por T. Cabré entre 1992 y 1999 sobre aspectos diversos de la terminología.) Barcelona: IULA.
 - (2003): "Theories of terminology. Their description, prescription and explanation" en *Terminology* 6, nº2, pp. 163-199. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
 - (2005): "La terminología: presentación y marco general". Conferencia inaugural de la V Escuela Internacional de Verano de Terminología, 4-8 de julio de 2005. Barcelona: Grupo IULATERM (IULA-UPF).
- CABRÉ, T., CODINA, L. y ESTOPÀ, R. (eds.) (2001): *Terminologia i Documentació: I Jornada de terminologia i Documentació* (24 de mayo de 2000). Barcelona: IULA.
- CABRÉ, T. y FELIU, J. (eds.):
- (2001a): *Terminología y cognición: II Simposio Internacional de Verano de Terminología (13-16 de julio 1999)*. Barcelona: IULA.
 - (2001b): *La terminología científico-técnica: reconocimiento, análisis y extracción de información formal y semántica*. Barcelona: IULA.
- CAMERON, L. & LOW, G. (1999): *Researching and Applying Metaphor*. Cambridge: The Cambridge University Press.
- COROMINAS, J., PASCUAL, J.A. (1991): *Diccionario crítico etimológico castellano e hispánico*. Madrid: Editorial Gredos.
- COSERIU, E. (1990): "Semántica estructural y semántica «cognitiva»" en *Col·lecció Homenatges. Professor Francisco Marsá – Jornadas de Filología*, pp. 239-282.
- CUADRADO ESCLÁPEZ, G. (2001): *El lenguaje metafórico en la ciencia: Análisis de la metáfora en textos de física y astrofísica en inglés y español*. Tesis doctoral. Universidad de Alcalá de Henares. Dpto. de Filología Moderna, Facultad de Filología.
- DANCETTE, J. y RÉTHORÉ, C. (2000): *Dictionnaire Analytique de la Distribution – Analytical Dictionary of Retailing*. Montréal: Les Presses de l'Université de Montréal.
- DARAE (1726/1990): *Diccionario de Autoridades, Real Academia Española*. Edición facsímil (1726). Madrid: Editorial Gredos, S.A.

10. BIBLIOGRAFÍA

- DOMÈNECH, O. (2005): “Textos especializados y niveles de especialización” en Sesión 2: *Los textos especializados: aspectos sociales y lingüísticos*. V Escuela Internacional de Verano de Terminología, IULA (UPF). Barcelona.
- DRAAISMA, D. (2000): *Metaphors of Memory: A history of ideas about the mind*. Cambridge: Cambridge University Press.
- DRAE (2001): *Diccionario de la Real Academia Española*.
- DTCM (1918/1992): *Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas*, 13ª edición. Barcelona: MASSON, S.A. (Paris – Milano: S.P.A., 1ª edición, 1918.)
- DUBUC, R. y LAURISTON, A. (1997): “Terms and contexts” en *Handbook of terminology management*. Wright, S.E. y Budin, G. (eds.). Amsterdam: John Benjamins.
- EDWARDS, D. (1997): *Discourse and Cognition*. London: SAGE Publications Ltd..
- ESA (2000): “Etapas de la vida” en *Enciclopedia de Salud Activa*, vol.4. Barcelona: Plaza & Janés Editores S.A. (y Gütersloh: Bertelsmann Lexikon Verlag).
- ESCANDELL, M.V. (1993): *Introducción a la Pragmática*. Barcelona: Ed. Anthropos.
- ESTOPÀ, R. (2005): “Aplicaciones” en Sesión 4: *Metodología y aplicaciones*. V Escuela Internacional de Verano de Terminología, IULA (UPF). Barcelona.
- FABER, P. & MAIRAL, R. (1999): *Constructing a lexicon of English verbs*. Berlin: Walter de Gruyter GmbH & Co. KG.
- FAUCONNIER, G. (1985): *Mental Spaces: Aspects of Meaning Construction in Natural Language*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- FAUCONNIER, G. y TURNER, M.:
— (1994): “Conceptual Projection and Middle Spaces” en *UCSD Cognitive Science Technical Report*.
— (1998): “Conceptual Integration Networks”. *Cognitive Science*, nº22, pp. 133-187.
- FELIU, J. (2005): “El trabajo terminológico” en Sesión 4: *Metodología y aplicaciones*. V Escuela Internacional de Verano de Terminología, IULA (UPF). Barcelona.
- FERNÁNDEZ CASADO, C. (1964): “Los puentes de fábrica durante el año 1962” en *Revista de Obras Públicas*, nº111 (2973), pp.1-11. Madrid.
- FERRER, R. (2002): “La psicología de la salud desde una perspectiva de ciclo vital” en *Psicología de la salud (Apuntes)*. [Texto electrónico disponible en http://perso.wanadoo.es/aniorte_nic/apunt_psicolog_salud_11.htm].
- FILLMORE, C. (1985): “Frames and the semantics of understanding” en *Quaderni di Semantica* 6, nº2, pp. 222-53.

- FREGE, G. (1892): „Über Sinn und Bedeutung“ en *Zeitschrift für Philosophie und Philosophische Kritik*.
- FREIXÀ, J. (2005): “Sobre la variación en las UCE” en Sesión 3: *Las unidades de valor especializado, aspectos gramaticales y semánticos*. V Escuela Internacional de Verano de Terminología, IULA (UPF). Barcelona.
- GARCÍA y BELLIDO, A. (1972/1990): *Arte Romano*. 2ª edición. Madrid: CSIC, Patronato Menéndez y Pelayo.
- GARCÍA YEBRA, V. (1982): *Teoría y práctica de la traducción*. Madrid: Ed. Gredos.
- GAUDIN, F. (2003): *Socioterminologie: Une approche sociolinguistique de la terminologie*. Bruselas: De Boeck & Larcier, S.A.
- GEERAERTS, D.:
 — (1989): “Prospects and Problems of Prototype Theory” en *Linguistics* 27, n°4, pp. 587-612.
 — (1993): “Vagueness’s puzzles, polysemy’s vagueness” en *Linguistics*, n°4, pp. 223-72.
- GIBBS, R.W., Jr.:
 — (1990a): “Comprehending figurative referential descriptions” en *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, n° 16, pp. 56-66.
 — (1990b): “Psycholinguistic studies on the conceptual basis of idiomaticity” en *Cognitive Linguistics* 1-4, pp. 417-451.
 — (1999): “Taking metaphor out of our heads and putting it into the cultural world” en *METAPHOR IN COGNITIVE LINGUISTICS, selected papers from the 5th International Cognitive Linguistics Conference*, pp. 145-166, Amsterdam, July 1997. R.W. Gibbs, Jr. y G.J. Steen (eds.). Amsterdam – Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.
- GIBBS, R.W. & O'BRIAN, J. (1990): “Idioms and mental imagery: The metaphorical motivation for idiomatic meaning” en *Cognition*, n°36, pp. 35-68.
- GIBBS, R.W., NAYAK, N., & CUTTING, C. (1989): “How to kick the bucket and not decompose: Analyzability and idiom processing” en *Journal of Memory and Language*, n°28, pp. 576-593.
- GIBBS, R.W., Jr. & MATLOCK, T. (2001): “Psycholinguistic perspectives on polysemy” en H. Cuyckens y B. Zawada (eds.) *Polysemy in Cognitive Linguistics*, pp. 213-239. Amsterdam: John Benjamins.
- GIORI, D. (1994): “Edad, salud y curso de la vida” en *Manual de Sociología de la Salud*, capítulo 4, pp. 71-99.
- GLUCKSBERG, S. y McGLONE, M.S. (1999): “When love is not a journey: What metaphors mean” en *Journal of Pragmatics* 31, pp. 1541-58.
- GÓMEZ, A. (2005): *Terminografía, lenguajes profesionales y mediación interlingüística. Aplicación metodológica al léxico especializado del sector*

industrial del calzado y de las industrias afines. Tesis doctoral. Universidad de Alicante y Dpto. de Filología Inglesa, Alicante.

GÓMEZ GARCÍA, P. (1995-2006): “Culminación del curso vital. Para una antropogerontología”. Universidad de Granada. [Texto electrónico disponible en http://www.ugr.es/~pwlac/G11_07Pedro_Gomez_Garcia.html].

GRADY, J.E.:

- (1997): “Theories are buildings revisited” en *Cognitive Linguistics* 8, n°4, pp. 267-290.
- (1999): “A Typology of Motivation for Conceptual Metaphor: Correlation vs. Resemblance” en *METAPHOR IN COGNITIVE LINGUISTICS, selected papers from the 5th International Cognitive Linguistics Conference*, pp. 79-100, Amsterdam, July 1997. R.W. Gibbs, Jr. y G.J. Steen (eds.). Amsterdam – Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.

GRICE, H.P.:

- (1975): “Logic and conversation” en *Syntax and semantics 3: Speech Acts*, edited by P. Cole & J. Morgan. New York: Academic Press.
- (1978): “Further notes on logic and conversation” en *Syntax and semantics 9: Pragmatics*, edited by P. Cole. New York: Academic Press.

HAPPOLD, E. (1997): “Philosophy of design with particular respect to buildings” en *Structural Engineering: History and development*. R.J.W. Milne (ed.). London: E & FN Spon.

HEINRICH, B. (1983): *Brücken: Vom Balken zum Bogen*. Serie: *Kulturgeschichte der Naturwissenschaften und der Technik*. Deutsches Museum. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH.

HILFERTY, J. (1993): “Semántica Lingüística y Cognición” en *Verba* 20, pp. 29-44.

HUERTA, S. (2004): *Arcos, bóvedas y cúpulas. Geometría y equilibrio en el cálculo tradicional de estructuras de fábrica*. Madrid: Instituto Juan de Herrera de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.

JÄKEL, O. (1999): „KANT, BLUMENBERG, WEINRICH. Some forgotten contributions to the cognitive theory of metaphor“ en *METAPHOR IN COGNITIVE LINGUISTICS, selected papers from the 5th International Cognitive Linguistics Conference*, pp. 9-27, Amsterdam, July 1997. R.W. Gibbs, Jr. y G.J. Steen (eds.). Amsterdam – Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.

JOHNSON, M.:

- (1981): *Philosophical Perspectives on Metaphor*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- (1987): *The Body in the Mind. The Bodily Basis of Meaning, Imagination, and Reason*. Chicago – London: The University of Chicago Press.

LAKOFF, G.:

- (1972): “Hedges: A Study in Meaning Criteria and the Logic of Fuzzy Concepts” en *Papers from the 8th Regional Meeting, Chicago Linguistic Society*, pp. 183-228. Chicago: Chicago Linguistic Society.
 - (1977): “Linguistic Gestalts” en *Papers from the Thirteenth Regional Meeting, Chicago Linguistic Society*, pp. 236-87. Chicago: Chicago Linguistic Society.
 - (1980): “Getting the whole picture: The role of mental images in semantics and pragmatics” en *Proceedings of the Sixth Annual Meeting of the Berkeley Linguistics Society*, pp. 191-95. Berkeley: Berkeley Linguistics Society.
 - (1987): *Women, Fire and Dangerous Things: What Categories reveal about the mind*. Chicago and London: The University of Chicago Press.
 - (1987b): “METAPHORICAL ISSUES: Image Metaphors” en *Metaphors and Symbolic Activity* 2, n°3, pp. 219-222.
 - (1989): “Philosophical Speculation and Cognitive Science” en *PHILOSOPHICAL PSYCHOLOGY* 2, n°1, pp. 55-76.
 - (1990): “The Invariance Hypothesis: Is abstract Reason Based on image-schemas?” en *Cognitive Linguistics* 1, pp. 39-74.
 - (1991): “Metaphor and War: The Metaphor System Used to Justify War in the Gulf” en *Journal of Urban and Cultural Studies* 2, n°1, pp. 59-72.
 - (1993): “The contemporary theory of metaphor” en *Metaphor and Thought*, edited by A. Ortony (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press, pp. 202-251.
- LAKOFF, G. y BRUGMAN, C. (1986): “Argument forms in lexical semantics” en V. Nikiforidou, M. van Clay, & D. Feder (eds.) *Proceedings of the 12th Annual Meeting of the Berkeley Linguistics Society*, pp. 442-454.
- LAKOFF, G. y JOHNSON, M.:
- (1980): *Metaphors we live by*. Chicago and London: The University of Chicago Press.
 - (1999): *Philosophy in the Flesh*. New York: Basic Books.
- LAKOFF, G. y TURNER, M. (1989): *More Than Cool Reason: A Field Guide to Poetic Metaphor*. Chicago: Chicago University Press.
- LANGACKER, R.W. (1991): *Foundations of Cognitive Grammar. Volume II: Descriptive Application*. Stanford: Stanford University Press.
- LEÓN, J.:
- (2000): “Incertidumbres en el análisis estructural de construcciones históricas”. Conferencia pronunciada el 13 de noviembre de 2000. Madrid: IABSE – Fundación COAM.
 - (2005): “Reflexión en torno a la inspección de puentes” en *Jornadas sobre LA VIDA DE LOS PUENTES*, pp. 679-708. Madrid: Asociación Española de la Carretera.
- LIEBERT, W.-A.:
- (1995a): “Metaphernbereiche der virologischen Aidsforschung” en *Lexicology* 1, 1, pp. 142-182.
 - (1995b): “The lexicon of metaphor models as a mental tool for analogical problem solving in science” en R. Dirven & J. Vanparijs (eds.) *Current approaches to the lexicon*, pp. 433-448. Frankfurt: Peter Lang.

- (1997a): “Stop Making Sense! Metaphor and Perspective in Creative Thinking Sessions of Scientists and Scientific Radio Broadcasts” en W.-A. Liebert, G. Redeker & L. Waugh (eds.) *Discourse and Perspective in Cognitive Linguistics*, pp. 149-183. Amsterdam: John Benjamins.
- (1997b): “Zum Zusammenspiel von Hintergrundwissen, kognitiven Metaphernmodellen und verbaler Interaktion bei virologischen Forschungsgruppen” en E. Pietri (ed.) *Dialoganalyse. V Proceedings of the 5th Conference. Paris 1994*, pp. 89-96. Tübingen: Max Niemeyer Verlag.

- LLAMAS, C. (2005): *Metáfora y creación léxica*. Navarra: Ediciones Universidad de Navarra, S.A. (EUNSA).

- LORENTE, M. (2005): “Aspectos gramaticales de las UCE” en Sesión 3: *Las unidades de valor especializado, aspectos gramaticales y semánticos*. V Escuela Internacional de Verano de Terminología, IULA (UPF). Barcelona.

- LYONS, J. (1977/84): *Semantics*. Cambridge: Cambridge University Press, 5th ed..

- MACHIMBARRENA GOGORZA, V. (1927): “Puentes sobre el río Tajo” en *Revista de Obras Públicas*, n°75 (2473), pp.105-108. Madrid.

- MARTÍ, J. (2005): “Grupos especializados: lenguajes, discursos y textos” en Sesión 2: *Los textos especializados: aspectos sociales y lingüísticos*. V Escuela Internacional de Verano de Terminología, IULA (UPF). Barcelona.

- MILLÁN Y GUILLÉN, F. (1890): *Manual de anatomía humana y embriología (arreglado al programa oficial de anatomía descriptiva y general)*. Habana: Imprenta y Papelería “La Universal” de Ruiz y Hno.

- MILLER, G.A. (1990): “DISCUSSION NOTE: Linguists, Psychologists, and the Cognitive Sciences” en *LANGUAGE* 66, n°2, pp. 317-322.

- MOLA, F. (2000): “Intervención en la Basílica de San Marcos de Venecia”. Conferencia pronunciada el 13 de noviembre de 2000. Madrid: IABSE – Fundación COAM.

- MOLINER, M. (1990): *Diccionario de uso del español*. Madrid: Gredos.

- MORENO FERNÁNDEZ, F. (recop.) (1994): “Modos del movimiento semántico (clasificación lógica)” en *Lecturas de semántica española*, pp. 37-95. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá de Henares.

- MULAS, R. (2004): *Análisis terminológico y tratamiento computacional de un corpus léxico relacionado con la fabricación, conformación y tratamiento del acero*. Tesis doctoral. UPM y Dpto. de Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología, Madrid.

- MYKING, J. (2001): “Sign Models in Terminology: Tendencias and Functions” en *LSP & PROFESSIONAL COMMUNICATION* 1, n°2.

- OMS & CIPLRU (2004): *La salud desde la perspectiva del ciclo vital*. Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Centro Internacional de Promoción de la Longevidad del Reino Unido (eds.). [Texto electrónico disponible en [publications/lifecourse/alc_lifecourse_training_es.pdf](#)].

- ORTONY, A. (ed.) (1993): *Metaphor and Thought*. Cambridge: Cambridge University Press.
- OTAL, J.L. (2006): “Discourse Strategies and Cognition”, ponencia en el XXIV Congreso Internacional de AESLA. Madrid: 30 de marzo – 1 de abril de 2006.
- PANTHER, K.-U. & THORNBURG, L.:
 — (1998): “A cognitive approach to inferencing in conversation” en *Journal of Pragmatics* 30, pp. 755-769.
 — (2003): *Metonymy and Pragmatic Inferencing*. Amsterdam: John Benjamins.
 — (2004): “The role of conceptual metonymy in meaning construction”. [Texto electrónico disponible en <http://www.metaphorik.de/Journal/>]
- PEARSON, J. (1998): *Terms in Contact*. Ámsterdam – Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.
- PETERS, D. (1999): *El libro de LA SALUD: Gran guía de familia de medicina actual*. Barcelona: Círculo de Lectores, S.A.
- PIEPER, K. (1983): *Sicherung historischer Bauwerke*. Berlin – München: Verlag Wilhelm Ernst und Sohn.
- PUNSET, E. (2006): “Pensamiento científico frente a pensamiento dogmático” en *Programa Cultural 8/06 info*. Madrid: Fundación Santander Central Hispano.
- RAMIS, M. (2003-2006): *El puente de Leonardo da Vinci*. [Texto electrónico disponible en Artifex.org].
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA:
 — (1990): *Diccionario de Autoridades*. Edición facsímil. Madrid: Editorial Gredos.
 — (2001): *Diccionario de la Real Academia española*. 22ª ed. Madrid: Espasa Calpe.
- REDDY, M.J. (1993): “The conduit metaphor: A case of frame conflict in our language about language” en *Metaphor and Thought*, edited by A. Ortony (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press, pp. 164-201.
- RESTREPO, F. (1917): “Modos del movimiento semántico (clasificación lógica)” en F. Moreno Fdz. (recopilación) *Lecturas de semántica española*, pp. 37-95. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá de Henares.
- RICOEUR, P.:
 — (1977): *The Rule of Metaphor. Multi-disciplinary studies of the creation of meaning in language*. Translated by Robert Czerny with Kathleen McLaughlin and John Costello, SJ. Toronto: University of Toronto Press.
 — (1979): “The Metaphorical Process as Cognition, Imagination, and Feeling” en Sacks y Sheldon (eds.) *On Metaphor*, pp. 141-157. Chicago: The University of Chicago Press.

- (2003): *The Rule of Metaphor. The creation of meaning in language*. Translated by Robert Czerny with Kathleen McLaughlin and John Costello, SJ. London: Routledge Classics by Routledge.

RÍOS, D. de los (1887): *La Catedral de León*. Madrid.

RIVANO, E.:

- (1997): *Metáfora y Lingüística Cognitiva*. Santiago: Bravo y Allende Editores.
- (2002): “Fuga en Frege: Propositiones singulares como artefactos lingüísticos silogísticos de construcción de verdad” en *Revista de Lingüística Teórica y Aplicada (RLA)* 40, pp. 161-176. Chile.
- (1999): “Un modelo para la descripción y análisis de la metáfora”. [Texto electrónico publicado por el Grupo de Estudios Cognitivos (GEC) del Programa de Doctorado en Lingüística, Universidad de Concepción (Chile), disponible en <http://www2.udec.cl/~cognicio/articulos.htm>]

ROLDÁN, A. (2000): “Applications of cognitive theory to interdisciplinary work in Languages for Specific Purposes” en *IBÉRICA*, nº1, pp. 29-37.

ROSCH, E.:

- (1973): “On the internal structure of perceptual and semantic categories” en T. Moore (ed.) *Cognitive Development and the Acquisition of Language*, pp. 111-44. New York: Academic Press.
- (1975): “Cognitive Representations of Semantic Categories” en *Journal of Experimental Psychology*, nº104, pp. 192-253.
- (1977): “Human Categorization” en N. Warren (ed.) *Studies in cross-cultural Psychology*, nº1, pp. 1-49. New York: Academic Press.
- (1978): “Principles of Categorization” en *Cognition and Categorization*, pp. 27-48. Rosch, E. y Lloyd, B. (eds.), Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.

RUI-WAMBA, J.:

- (1998): *Aforismos Estructurales. Structural Aphorisms*. Madrid: Fundación Esteyco (ed.).
- (2001): *Algunos escritos*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- (2005): “Lo que piensan los puentes” en *Jornadas sobre LA VIDA DE LOS PUENTES*, pp. 83-90. Madrid: Asociación Española de la Carretera.

RUIZ DE MENDOZA, F.J.:

- (1998): “On the nature of blending as a cognitive phenomenon” en *Journal of Pragmatics* 30, nº3, pp. 259-274. Amsterdam.
- (2000): “The role of mappings and domains in understanding metonymy” en A. Barcelona (ed.) *Metaphor and Metonymy at the Crossroads: A cognitive perspective*, pp. 109-132. Berlin: Walter de Gruyter GmbH & Co. KG.
- (2002): “From semantic underdetermination, via metaphor and metonymy to conceptual interaction” en *Theoria et Historia Scientiarum, An International Journal for Interdisciplinary Studies* 1, pp. 107-143. Torun (Polonia): The Nicolas Copernicus University Press.
- (2005): “Construing meaning through conceptual mappings” en P. Fuertes (ed.) *Lengua y Sociedad: Aportaciones recientes en Lingüística Cognitiva, Lingüística del Corpus, Lenguajes de Especialidad y Lenguas en Contacto*, pp. 19-38. Valladolid: Universidad de Valladolid.

- (2006): “Lexical representation and constructions: bridging the gap between the constructional and process models of grammar”. UNED Seminal, 2006.
- RUIZ DE MENDOZA, F. & FORNÉS, M. (1998): “Esquemas de Imágenes y Construcción del Espacio” en *RILCE* 14, n°1, pp. 23-43.
- RUIZ DE MENDOZA, F.J. y OTAL CAMPO, J.L. (2002): *Metonymy, grammar and communication*. Granada: Editorial Comares.
- RUIZ DE MENDOZA, F.J. & SANTIBÁÑEZ, F. (2003): “Content and formal cognitive operations in construing meaning” en *Rivista di Linguistica* 15, n°2, pp. 293-320.
- RUTAS (Revista de la Asociación Técnica de Carreteras) (1999): *PRIMER GLOSARIO DE TÉRMINOS EMPLEADOS EN PUENTES DE FÁBRICA*. Madrid: Asociación Técnica de Carreteras. Comité Español de la A.I.P.C.R. Comité de puentes, grupo de trabajo de puentes de fábrica.
- SACKS, S. (1979): *On Metaphor*. Chicago: Chicago University Press.
- SAGER, J.C.:
- (1990): *A Practical Course in Terminology Processing*. Amsterdam – Philadelphia: John Benjamins.
 - (1993): *Curso práctico sobre el procesamiento de la terminología*. Traducción de L. Chumillas. Madrid: Fundación G. Sánchez Ruipérez.
 - (1994): *Language Engineering and Translation: Consequences of Automation*. Amsterdam: John Benjamins.
 - (2000a): “Terminología y Traducción” en *Lèxic, corpus y diccionaris. Cicle de conferències i seminaris* 97-98. Barcelona: IULA, pp. 123-137.
 - (2000b): *Essays on Definition*. Amsterdam - Philadelphia: John Benjamins.
- SAGER, J.C., DUNGWORTH, D. y McDONALD, P.F. (1980): *English Special Languages. Principles and practice in science and technology*. Wiesbaden: Brandstetter Verlag.
- SALUD HOY (2003): “Ciclo Vital”. [Texto electrónico disponible en <http://www.saludhoy.com/htm/psico/homesec/homciclo.ht>.]
- SALVAT EDITORES, (2003): *La Enciclopedia*. Madrid: Salvat, distribuida exclusivamente con el diario El País.
- SAMANIEGO, E. (1996): *La traducción de la metáfora*. Valladolid: Universidad de Valladolid, ed. II. Serie: Lingüística y Filología. Secretariado de publicaciones e intercambio científico, Universidad de Valladolid.
- SCHÖN, D.A. (1993): “Generative metaphor: A perspectiva on problem-setting in social policy” en *Metaphor and Thought*, edited by A. Ortony (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press, pp. 137-163.
- SECO, M. (1986): *Diccionario de dudas y dificultades de la lengua española*. 9ª edición. Madrid: Editorial Espasa Calpe, S.A.

SEARLE, J.R.:

- (1979): *Expression and Meaning: Studies in the Theory of Speech Acts*. Cambridge: Cambridge University Press.
- (1993): "Metaphor" en *Metaphor and Thought*, edited by A. Ortony (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press, pp. 83-111.

STEEN, G. & GIBBS, R.W. Jr. (1999): "Introduction" en *METAPHOR IN COGNITIVE LINGUISTICS, selected papers from the 5th International Cognitive Linguistics Conference*, pp. 1-8, Amsterdam, July 1997. R.W. Gibbs, Jr. y G.J. Steen (eds.). Amsterdam – Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.

STEINMAN, D.B. y WATSON, S.R. (1984): *Puentes y sus constructores*. Trad. por Miguel Aguiló Alonso. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Ediciones Turner.

STERNBERG, R.J., TOURANGEAU, R. y NIGRO, G. (1993): "Metaphor, induction, and social policy: The convergence of macroscopic and microscopic views" en *Metaphor and Thought*, edited by A. Ortony (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press, pp. 277-303.

STRAUB, H. (1992): *Die Geschichte der Bauingenieurkunst* (4. überarbeitete und erweiterte Auflage). Basel – Boston – Berlin: Birkhäuser Verlag.

SWEETSER, E.:

- (1986): "Polysemy vs. Abstraction: Mutually Exclusive or Complementary" en *Proceedings of the 12th Annual Meeting of the Berkeley Linguistics Society*, pp. 528-538. Berkeley, California: Berkeley Linguistics Society.
- (1990): *From etymology to pragmatics: Metaphorical and cultural aspects of semantic structure*. Cambridge: Cambridge University Press.

SWEETSER, E. y FAUCONNIER, G. (1996): "Cognitive Links and Domains: Basic Aspects of Mental Space Theory" en G. Fauconnier y E. Sweetser (eds.) *Spaces, Worlds and Grammar*, pp. 1-28. Chicago: The University of Chicago Press.

TEBÉ, C. (2005): "Aspectos semánticos de las UCE" en Sesión 3: *Las unidades de valor especializado, aspectos gramaticales y semánticos*. V Escuela Internacional de Verano de Terminología, IULA (UPF). Barcelona.

TEMMERMAN, R.:

- (2000): *Towards New Ways of Terminology Description. The sociocognitive approach*. Amsterdam – Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.
- (2001): "Sociocognitive terminology theory" en Cabré, M. T. and Feliu, J. (eds.) *Terminología y cognición: II Simposio Internacional de Verano de Terminología (13-16 de Julio 1999)*, pp.75-92. Barcelona: IULA.
- (2006): "Multicultural and multilingual variation: the 'termontography' approach and beyond". Conferencia impartida en la Escuela de Montes, el 27 de noviembre de 2006.

TRAUGOTT, E.C. & DASHER, R.B. (2002): *Regularity in Semantic Change*. Cambridge: The Cambridge University Press.

TURNER, M.:

- (1987): *Death is the Mother of Beauty: Mind, Metaphor; Criticism*. Chicago: The University of Chicago Press.
- (1991): *Reading Minds: The Study of English in the Age of Cognitive Science*. Princeton: Princeton University Press.

TURNER, M. y FAUCONNIER, G. (1995): “Conceptual Integration and Formal Expression” en *Metaphor and Symbolic Activity*, nº10, pp. 183-203.

ULLMANN, S. (1962): *Semantics: An Introduction to the Science of Meaning*. Oxford: Blackwell.

UNGERER, F. & SCHMID, H.J. (1996): *An introduction to Cognitive Linguistics*. England: Pearson Education Ltd..

VERA BOTÍ, A. (2004): *ELUCIDARIO. Arquitectura del Renacimiento: Significado de los términos según los tratadistas y evolución histórica de los elementos utilizados en la arquitectura, sus oficios y en el urbanismo*. Murcia: Edición de la Real Academia Alfonso el Sabio.

VERVAEKE, J. y GREEN, C.D. (1997): “Women, Fire, and Dangerous Theories: A Critique of Lakoff’s Theory of Categorization” en *Metaphor and Symbol* 12, nº1, pp. 59-80. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

VITRUVIO, M.L. (1985): “Los diez libros de Arquitectura” en *Obras maestras*. Traducción del latín, prólogo y notas por A. Blánquez. Barcelona: Imprenta Juvenil, S.A.

VITRUVIO POLIÓN, M.L. (1995): *Los diez libros de Arquitectura*. Trad. por J. L. Oliver Domingo. Madrid: Alianza Editorial, S.A.

WAHRIG, G. (1979): *Deutsches Wörterbuch*. Gütersloh: Bertelsmann Lexikon-Verlag.

WHITE, M.:

- (1998): “A cognitive linguistics view of the use of metaphor and metonymy in headlines, leads and news stories” en *Patterns Discourse and Text: Ensayos de análisis del discurso en lengua inglesa*. Coordinadores: A. Downing, A.J. Moya, J.I. Albentosa. Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- (2001): “Metaphor and Metonymy in thought and expression” en *La investigación en lenguas aplicadas: Enfoque multidisciplinar*. Editoras: Guadalupe Aguado y Pilar Durán. Madrid: Fundación Gómez-Pardo, Universidad Politécnica de Madrid, pp. 47-63.

WIERZBICKA, A. (1986): “Metaphors linguists live by” en *Papers in linguistics* 19, nº3, pp. 287-313.

WÜSTER, E.:

- (1959): “Die Struktur der sprachlichen Begriffswelt und ihre Darstellung in Wörterbüchern” en *Studium Generale* 12, pp. 615-627.
- (1979): *Einführung in die Allgemeine Terminologielehre und Terminologische Lexikographie*. Wien – New York: Springer Verlag.
- (1998): *Introducción a la teoría de la terminología y a la lexicografía terminológica*. Versión española de *Einführung in die Allgemeine*

Terminologielehre und Terminologische Lexikographie (1979), dirigida por M. T. Cabré. Barcelona: IULA (UPF).

YZAGUIRRE, L. de (2005): “Terminótica” en Sesión 4: Metodología y aplicaciones. V Escuela Internacional de Verano de Terminología, IULA (UPF). Barcelona.

ZUFIRIA, I. (2005): “La gestión de las obras de fábrica en la red foral de la Diputación Foral de Gipuzkoa” en *Jornadas sobre LA VIDA DE LOS PUENTES*, pp. 647-663. Madrid: Asociación Española de la Carretera.

ZUNZ, J. (1997): “Working on the edge – the engineer’s dilemma” en *Structural Engineering: History and development*. R.J.W. Milne (ed.). London: E & FN Spon.

Corpus de textos técnicos (en orden cronológico temporal)

(Nota de la autora: para algunos artículos, la autoría no se especifica sino corresponde a cualquier ingeniero miembro de la redacción de la revista por lo que se pondrá REDACCIÓN en el lugar del autor. En caso de que, además, a un año correspondieran varios artículos o reseñas, se enumerarán en orden de aparición en la revista 1a, 1b, 1c, etc.)

1857:

REDACCIÓN: “Obras del puente romano de Alcántara” en *Revista de Obras Públicas*, nº5, tomo I, p.12. (1a)

REDACCIÓN: “Caída del antiguo puente de Pont de l’Arche” en *Revista de Obras Públicas*, nº5, tomo I, pp.16-17. (1b)

SAAVEDRA MORAGAS, E.: “Descripción del modo de construir puentes sobre cilindros de ladrillos” en *Revista de Obras Públicas*, nº5, tomo I, pp.261-262. (1c)

1858:

RIAÑO CALLEJA, M.: “Arquitectura práctica de los puentes y viaductos de fábrica” en *Revista de Obras Públicas*, nº6, tomo I, pp.45-47. (1a)

MARTÍ FONT, V.: “Puente de Alcántara” en *Revista de Obras Públicas*, nº6, tomo I, pp.136-137. (1b)

1859:

REDACCIÓN: “Puente de Alcántara” en *Revista de Obras Públicas*, nº7, tomo I, p.52.

1869:

HERRERA Y BONILLA, A.: “Puente de Zulema sobre el Henares, en Alcalá” en *Revista de Obras Públicas*, nº17, tomo I, pp.250-254. (1a)

HERRERA Y BONILLA, A.: “Puente de Zulema sobre el Henares, en Alcalá” en *Revista de Obras Públicas*, nº17, tomo I, pp.260-264. (1b)

1876:

IBARRETA FERRER, A.: “Proyecto de Reconstrucción del Puente de Isabel II en Bilbao” en *Revista de Obras Públicas*, nº24, tomo I, pp.221-224. (1a)

IBARRETA FERRER, A.: “Proyecto de Reconstrucción del Puente de Isabel II en Bilbao” en *Revista de Obras Públicas*, nº24, tomo I, pp.234-236. (1b)

IBARRETA FERRER, A.: “Proyecto de Reconstrucción del Puente de Isabel II en Bilbao” en *Revista de Obras Públicas*, nº24, tomo I, pp.244-248. (1c)

IBARRETA FERRER, A.: “Proyecto de Reconstrucción del Puente de Isabel II en Bilbao” en *Revista de Obras Públicas*, nº24, tomo I, pp.269-270. (1d)

1878:

- CELESTINO ESPINOSA, P.: “Reseña de varios puentes construidos en España desde la antigüedad hasta principios del siglo XIX” en *Revista de Obras Públicas*, nº26, tomo I, pp.189-190. (1a)
- CELESTINO ESPINOSA, P.: “Reseña de varios puentes construidos en España desde la antigüedad hasta principios del siglo XIX” en *Revista de Obras Públicas*, nº26, tomo I, pp.201-202. (1b)
- CELESTINO ESPINOSA, P.: “Reseña de varios puentes construidos en España desde la antigüedad hasta principios del siglo XIX” en *Revista de Obras Públicas*, nº26, tomo I, pp.250-252. (1c)
- 1879:**
- CELESTINO ESPINOSA, P.: “Reseña de varios puentes construidos en España desde la antigüedad hasta principios del siglo XIX” en *Revista de Obras Públicas*, nº27, tomo I, pp.52-58.
- 1897:**
- MARTÍN GIL, V.: “Puente de fábrica sobre el Ebro, en Logroño” en *Revista de Obras Públicas*, nº44, tomo I, pp.301-302.
- 1927:**
- MACHIMBARRENA GOGORZA, V.: “Puentes sobre el Tajo: Provincia de Toledo desde Puente del Arzobispo a Talavera de la Reina” en *Revista de Obras Públicas*, nº75 (2473), tomo I, pp.105-108.
- 1964:**
- FERNÁNDEZ CASADO, C.: “Pasado, presente y futuro del puente de Toledo” en *Revista de Arquitectura*, pp. 49-57, octubre de 1964.
- 1969:**
- DEL PINO DEL PINO, F.: “Réquiem” por un puente” en *Revista de Obras Públicas*, nº116 (3051), pp.527-530.
- 1988:**
- CEDEX (Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas. Laboratorio Central de Estructuras y Materiales): *Auscultación de puentes de hormigón y de fábrica*. Informe parcial para RENFE, Campaña 1988. Madrid.
- 1989:**
- FERNÁNDEZ ORDÓÑEZ, J.A.: “El puente” en *Cuadernos de San Benito, 1*. Primer Seminario Internacional Puente de Alcántara. Madrid, 1989.
- 1991:**
- FERNÁNDEZ TROYANO, L. Y MANTEROLA ARMISÉN, J.: “Actuaciones en puentes históricos” en *Obras Públicas*, publicación monográfica extraordinaria: Puentes I, pp. 46-57. Barcelona: Colegio de Ingenieros.
- ALVARADO BLANCO, S., DURÁN FUENTES, M. Y NÁRDIZ ORTIZ, C.: *Pontes históricas de Galicia*. Galicia: Colexio oficial de enxeñeiros de camiños, canais e portos.
- 1997:**
- MANTEROLA ARMISÉN, J.: “Diálogo Incompleto sobre el Puente, la Cultura, etc.” en *Carreteras*, número extraordinario: “Carreteras y Cultura”, pp.63-79.
- 1999:**
- LEÓN, J. & BAUDER, E.: *La construcción de un puente en el siglo XVIII: El puente de Neuilly, Jean-Rodolphe Perronet. Der Bau einer Brücke im 18. Jahrhundert: Die Brücke von Neuilly, Jean-Rodolphe Perronet*. Madrid: E.T.S. de Ingenieros de CC y P, UPM, Fundación Agustín de Betancourt.
- 2002:**
- LEÓN, J.: *Planteamiento del análisis estructural de construcciones de fábrica*. Libro de apuntes para la asignatura de Doctorado “Análisis estructural de construcciones históricas de fábrica” de la ETS de Ingenieros de CC y P. Madrid: Dpto. de Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras (eds.).

10. BIBLIOGRAFÍA

2005:

LEÓN, J. y ESPEJO, S.: *Ensayo hasta rotura del puente sobre la riera del Rubí*. Informe para ADIF. No publicado.

2006:

LEÓN, J.: *Sistema de Gestión de Puentes*. Informe técnico elaborado para el Cabildo Insular de Tenerife.

2006-2007:

LEÓN, J. y ESPEJO, S.: *Informe previo al ensayo hasta rotura del puente ferroviario de Urnieta*. Ferrocarril del Plazada. Diputación Foral de Guipúzcoa. No publicado.